



O consumo de carne na República Popular da China e a sua relação com o PIB *per capita*

Daniel Gomes dos Santos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Zootécnica – Produção Animal

Orientadores: Prof. Magda Fontes

Prof. Raul Jorge

Júri:

Presidente: Doutor Rui Manuel Vasconcelos Horta Caldeira, Professor Catedrático do(a) Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

Vogais:

Doutora Magda Alexandra Nobre Martins Aguiar de Andrade Fontes, Professora Auxiliar com Agregação do(a) Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, orientadora;

Doutor Francisco Ramos Lopes Gomes da Silva, Professor Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Lisboa, 2017

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer:

A orientação da professora Magda Fontes e professor Raul Jorge.

Aos meus pais, Jaime e Gracinda, e irmã, Raquel, por todo o acompanhamento dado.

E à Inês pelo seu apoio durante todo o meu percurso académico.

Resumo

A República Popular da China é um dos maiores países do mundo com cerca de 9,6 milhões de km² e é também o mais populoso do mundo com 1,376 milhões de habitantes. Possui uma grande relevância na economia global, pois desde as suas reformas económicas, em 1978, é uma das nações com maior crescimento económico (crescimento do PIB real *per capita* de cerca de 11% ao ano entre 1978 a 2013). Em 2014, ocupou o lugar de país com maior Produto Interno Bruto (PIB) nominal. É também o maior exportador de produtos e o segundo maior importador.

Nesta dissertação analisa-se o consumo de carne na China nas últimas décadas e a sua relação com alguns fatores determinantes, especialmente o Produto Interno Bruto *per capita*.

Verifica-se que existe fundamentalmente uma forte relação entre o consumo de carne e o PIB real *per capita*. Essa relação pode ser traduzida matematicamente por uma função tipo logística caracterizada por três trechos: i) trecho A – trecho de consumo mínimo (assíntota inferior); trecho B – trecho de franco crescimento; iii) trecho C – trecho de saturação de consumo (assíntota superior).

Analisa-se, para a realidade da China o consumo de carne de aves, de bovino e de suíno e a sua relação com o PIB real *per capita*. Os dados são ajustados a uma função logística generalizada em escala semi-logarítmica tendo sido possível identificar para cada tipo de carne os trechos de comportamento acima referidos. É também ajustada uma curva logarítmica para o caso da carne de suíno.

No final discutem-se os valores obtidos em comparação com os valores registados na União Europeia e perspetivam-se algumas tendências.

Palavras-chave: China, consumo de carne, PIB *per capita*, função logística

Abstract

The People's Republic of China is one of the biggest countries in the world with about 9.6 million of km², is also the most populated in the world with 1376 million inhabitants. Such owns a great relevance in the global economics, with the economic reforms in 1978, became one of the fastest growing nations (real GDP *per capita* growth of about 11% per year between 1978 and 2013). In 2014, was the country with the highest nominal Gross Domestic Product (GDP). It is also the highest products exporter and the second biggest importer.

In this dissertation the meat consumption in China for the last decades is analysed and its relation with main determinants such as: *per capita* Gross Domestic Product.

A strong relation exists between meat consumption and the real GDP *per capita* in China. It is possible to translate this relation in mathematics terms by a logistic type function characterized by three stretches: i) stretch A – minimum consumption stretch (inferior asymptote); ii) stretch B –high growth stretch; iii) stretch C – consumption saturation stretch (superior asymptote).

The relation of the consumption of poultry, beef and pork with the real GDP per capita is analysed, for China's reality. The data is adjusted in a generalised logarithmic function in a semi-logarithmic scale, making it possible to identify for each type of meat its behaviour stretches above referred. A logarithmic curve is also adjusted to for pork consumption.

At the end, the values obtained in comparison with the registered values of the European Union are compared and further projections for the future are made.

Keywords: China, meat consumption, GDP *per capita*, logistic function

Extended Abstract

The human being has an intellectual capability far superior than the other species in the animal kingdom; it is capable of reaching high knowledge levels and of having abstract thoughts, but to be able to do all of that it needs nutrients that sustain all of that. For that reason, humans evolved into having a bigger preference for food with high nutritious levels.

Food habits can be analysed under the Maslow's necessity pyramid theory, where people will consume food that will satisfy their basic needs first, lower levels of the pyramid, and then they will enrich their diets by consuming foods that satisfy the needs from the higher levels.

In Europe, certain food consumption patterns are being observed: a) lower proportion of the income spent in food; b) the food quantity intake has stabilized; c) Alterations in the consumption structure; d) Higher intake of food from outside home.

The People's Republic of China is one of the biggest countries in the world with about 9.6 million of km², is also the most populated in the world with 1376 million of inhabitants. Such owns a great relevance in the global economics, with the economic reforms in 1978, became one of the fastest growing nations (GDP *per capita* growth of about 11% per year between 1978 and 2013). In 2014, was the country with the highest nominal Gross Domestic Product (GDP). It is also the highest products exporter and the second biggest importer.

In this dissertation the meat consumption in China for last decades is analysed and its relation with main determinants such as: *per capita* Gross Domestic Product.

A strong relation exists between meat consumption and the real GDP *per capita*. It is possible to translate this relation in mathematics terms by a logistic type function characterized by three stretches: i) stretch A – minimum consumption stretch (inferior asymptote); ii) stretch B –high growth stretch; iii) stretch C – consumption saturation stretch (superior asymptote).

The relation of the consumption of poultry, beef and pork with the real GDP per capita is analysed for China's reality. The data is adjusted in a generalised logarithmic function in a semi-logarithmic scale, making it possible to identify for each type of meat its behaviour stretches above referred. A logarithmic curve is also adjusted to for the pork consumption.

The values obtained in comparison with the registered values of the European Union are compared and further projections for the future are made.

In the EU, the meat consumption has been characterized by a low growth as its values have taken a non-significant increase, with the exception of beef that it is still decreasing. In China the diets have suffered alterations, and appear to convert, in the future, to a similar low growth pattern similar to the EU case. Meat consumption hasn't yet reached its saturation limits. For that reason, a rise in the consumption levels in a near future is still expected, of around 13 to 21 kg/capita/year, if it attains the EU levels. These values make a growth of about 18 to 29 million of tons, representing a rise of approximately 10% of world's consumption.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iv
Resumo	vi
Abstract	viii
Extended Abstract.....	x
ÍNDICE.....	xii
Lista de figuras.....	xiv
Lista de Tabelas.....	xvi
Lista de Acrónimos	xviii
Lista de Equações	xx
1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	2
1.1 ENQUADRAMENTO E JUSTIFICAÇÃO DO TEMA	2
1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	4
2 EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE CARNE NO MUNDO	6
2.1 PIRÂMIDE DE NECESSIDADES DE MASLOW E A ALIMENTAÇÃO.....	6
2.2 CONSUMO DE CARNE NO MUNDO E ALGUNS DOS SEUS IMPACTOS.....	10
2.3 CONSUMO DE CARNE NA EUROPA	12
2.4 CONSUMO DE CARNE NA CHINA.....	14
3 FACTORES DE ALTERAÇÃO DO CONSUMO.....	20
3.1 FUNÇÃO PROCURA	20
3.2 INFLUÊNCIA DA OFERTA	23
4 O CONSUMO DE CARNE E O RENDIMENTO.....	26
4.1 MODELO EXPLICATIVO DA RELAÇÃO CONSUMO E RENDIMENTO	28
4.2 PIB REAL PER CAPITA E O CONSUMO DE CARNE DE AVES	31
4.3 PIB REAL PER CAPITA E O CONSUMO DE CARNE DE BOVINO	34
4.4 PIB REAL PER CAPITA E O CONSUMO DE CARNE DE SUINO	37
4.5 PROJEÇÕES DO CONSUMO DE CARNE NA CHINA.....	41
5 CONCLUSÕES	44

6 BIBLIOGRAFIA	46
-----------------------------	-----------

Anexos

Anexo 1 - Preços à produção e preços reais.....	43
Anexo 2 - PIB real per capita, consumo e produção de carne.....	44
Anexo 3 - Produção Mundial de Carne.....	45
Anexo 4 – Consumo na UE.....	46
Anexo 5- Parâmetros das equações logísticas	47

Lista de figuras

Figura 1 – Pirâmide de necessidades de Maslow.....	6
Figura 2 - Produção mundial de carne (milhões de toneladas) Fonte: FAO STATS	10
Figura 3 - Consumo de carne UE 1961-2011(kg/capita/ano). Fonte: FAO STATS	13
Figura 4 - Consumo de carne na China (kg/capita/ano); Fonte:FAO STATS.....	16
Figura 5 - Evolução do Consumo (kg/capita/ano) e Rendimento <i>per capita</i> (US\$/capita) em função do tempo (anos). Fonte: FAOSTATS e WORLD BANK	21
Figura 6 - Produção de carne na China (milhares de toneladas). Fonte: FAOSTATS	23
Figura 7 – Evolução dos preços reais da Carne à produção em índice. Calculado através de dados da FAO STATS e OECD	24
Figura 8 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano). Escala Normal Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO	26
Figura 9 -PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano) Escala Normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	27
Figura 10 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de Suíno (kg/capita/ano) Escala Normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	27
Figura 11 – Curva logística com C=1.....	29
Figura 12 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano). Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	31
Figura 13 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real <i>per capita</i> mais elevados. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	32
Figura 14 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real <i>per capita</i> mais elevados. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	32
Figura 15 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano). Escala semi-logaritmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	34
Figura 16 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real <i>per capita</i> mais elevados. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS.....	35

Figura 17 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real <i>per capita</i> mais elevados. Escala semi-logaritmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	36
Figura 18 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com curvas logísticas e logarítmicas traçadas. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	37
Figura 19 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com curvas logísticas e logarítmicas traçadas. Escala semi-logaritmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	38
Figura 20 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com prolongamento das curvas logísticas e logarítmicas. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	39
Figura 21 - PIB real <i>per capita</i> (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com prolongamento das curvas logísticas e logarítmicas. Escala semi-logaritmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS	40

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Taxa de crescimento médio anual do consumo de carne na Rep. Pop. Da China nas várias décadas	16
---	----

Lista de Acrónimos

PIB	Produto Interno Bruto
BSE	Bovine Spongiform ncephalopathy
UE	União Europeia
GDP	Gross Domestic Product

Lista de Equações

Equação 1	28
Equação 2	30
Equação 3	30

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1.1 ENQUADRAMENTO E JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

O ser humano tem uma capacidade intelectual muito superior às outras espécies animais, é capaz de atingir níveis de conhecimento bastante elevados, de ter uma linguagem complexa, utilizá-la para comunicar com outros seres e ainda, de ter pensamentos abstratos. Para além de possuir um cérebro capaz de tudo isso, necessita de nutrientes que sustentem essa exigência, o que levou o Homem a preferir alimentos com altos valores nutricionais, como é o caso da carne (Kaplan, *et al.* 2000).

Em 1950, produziram-se no mundo 44 milhões de toneladas de carne. Este valor foi aumentando até que, em 2009, se atingiram as 279 milhões de toneladas. Este aumento traduziu-se num crescimento superior a seis vezes, em cerca de 60 anos. (Brown, 2005; Henchion, *et al.* 2014).

O aumento populacional e o crescimento do consumo conduziram a um elevado incremento do consumo total de carne no mundo. O aumento da procura é explicado por diversos fatores, tais como a diminuição dos preços, a liberalização do comércio, a globalização do sistema alimentar e a urbanização (Delgado, 2003), mas o fator de maior relevância é o rendimento. Nos países em desenvolvimento o aumento do rendimento foi o principal fator para o aumento do consumo de carne, tal como se observou na América Latina, África e Ásia. (Cranfield, *et al.*, 1998; Meade e Rosen, 2013)

A Europa no século XX, com a inovação tecnológica, conseguiu aumentar a sua produção de alimentos. Esse aumento foi inclusive superior à sua procura e como tal, ocorreu uma diminuição dos preços, levando a um aumento do seu consumo (Antle, 1999). Até às últimas décadas, sempre se observou um aumento do consumo de carne na Europa, acompanhado por um aumento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. No entanto, em diversos países o aumento do rendimento não se refletiu num aumento do consumo e em algumas situações ocorreu uma diminuição (Sans e Combris, 2015).

A República Popular da China, mais conhecida apenas por China, que se localiza na Ásia Oriental, é um dos maiores países do mundo com cerca de 9.6 milhões de km², e também o mais populoso com 1.376 milhões de habitantes.¹ Possui uma grande relevância na economia global, pois desde as suas reformas económicas, em 1978, é uma das nações com maior crescimento económico no mundo (crescimento do PIB *per capita* de cerca de 5,5% ao ano entre 2011 a 2015). Em 2014, ocupou o lugar de país com maior PIB nominal. É também o maior exportador de produtos e o segundo maior importador².

Na dieta tradicional chinesa os vegetais e a carne são os seus principais elementos sendo que as carnes mais utilizadas são a de suíno, aves (mais concretamente frango) e bovino. Na gastronomia chinesa, são também aproveitados os órgãos, sangue e pele. (Nam, *et al.* 2010)

Sendo a China uma nação de enorme relevância a nível mundial, pela sua elevada população, dimensão, pelo seu grande crescimento do PIB nominal e por ser um tradicional consumidor de carne, nesta dissertação propõe-se estudar a evolução do consumo de carne na China e a sua relação com o seu PIB *per capita*.

¹ <http://www.worldometers.info/world-population/china-population/>

² <http://www.telegraph.co.uk/finance/economics/9860518/China-trade-now-bigger-than-US.html>

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. No primeiro capítulo faz-se o enquadramento do tema da dissertação e apresenta-se a estrutura do trabalho. Entendeu-se que estão a ter lugar alterações no consumo de carne no mundo e, sendo a China um país com grande relevância mundial, decidiu-se estudar a evolução do consumo de carnes neste país e perceber quais os principais fatores que influenciam o seu comportamento.

No segundo capítulo descreve-se a pirâmide de necessidades de Maslow aplicada às dietas humanas, constatando-se que as populações procuram primeiro satisfazer as necessidades dos patamares mais abaixo e só depois passam para os patamares superiores. Falou-se do aumento da produção mundial de carne, que tem tido um comportamento crescente nas últimas décadas e particularizou-se, a seguir o caso da Europa onde se entendeu que esta atingiu já ritmos de crescimento lento de consumo e que as suas alterações das dietas se dirigem para dietas mais convenientes e mais saudáveis. Analisou-se também o caso da China onde se observou que o consumo da carne de suíno teve um grande aumento na década de 60 e a carne de aves e bovino na década de 80 e 90, valores de crescimento anual a rondar os 10% a 14%. Neste momento o crescimento é menor em torno dos 2% a 2,5%.

No terceiro capítulo foram abordados os fatores que influenciam o consumo de carne, onde se apresentou a função procura e fatores influenciadores da oferta. Da função procura evidenciou-se o rendimento como um dos principais fatores, definido por PIB real *per capita*, o qual, na China, entre os anos 1980 e 2013, teve uma taxa de crescimento médio anual de 8,9%, sendo acompanhado por um crescimento igualmente acentuado do consumo de carne de suíno, de aves e de bovino às taxas médias anuais de 3,8%, 7,4% e 9,3%, respetivamente. No entanto, em determinados períodos ocorreram alterações de consumos não acompanhados do mesmo comportamento do rendimento. Estes fenómenos poderão ser explicados por aumentos da oferta graças a condições favoráveis de produção ou episódios esporádicos como foi o caso do surto de gripe das aves (H5N1).

No quarto capítulo passou a estudar-se a relação entre o consumo e o rendimento, verificou-se que a curva que melhor relaciona estas duas variáveis, que apresentam a forma de um “S”, poderá ser traduzida matematicamente por uma função tipo logística caracterizada por três trechos: i) trecho A – trecho de consumo mínimo (assíntota inferior); trecho B – trecho de franco crescimento; iii) trecho C – trecho de saturação de consumo (assíntota superior). Foi implementada uma folha de cálculo em Excel para a obtenção da curva logística de ajustamento baseando-se no método dos mínimos quadrados. Para o caso da carne de suíno, como a sua relação não era totalmente semelhante ao caso das aves e bovino,

optou-se também por se ajustar a uma curva logarítmica. Analisou-se, de seguida, o consumo de aves, bovinos e suínos e da sua relação com o PIB real *per capita* e as suas respectivas curvas de ajustamento. Os dados foram ajustados a uma função logística generalizada em escala semi-logarítmica tendo sido possível identificar para cada tipo de carne os trechos de comportamento acima referidos.

No quinto capítulo são feitas as conclusões e apresentados os trabalhos futuros.

2 EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE CARNE NO MUNDO

O desenvolvimento civilizacional do Homem, a presença de uma maior paz mundial, resultando em estabilidade das nações, e o maior controlo de doenças, permitiu que ocorresse um grande crescimento da população mundial. O avanço tecnológico foi fundamental para o progresso da agricultura, que foi capaz de produzir alimentos em quantidade suficiente para uma população mundial crescente e ainda acompanhar um aumento dos seus consumos médios. Os produtos de origem animal não foram indiferentes a estas mudanças.

Neste capítulo pretende-se apresentar a pirâmide de necessidades de Maslow, os padrões de consumo, e faz-se a caracterização do consumo de carne no Mundo, na Europa e na China.

2.1 PIRÂMIDE DE NECESSIDADES DE MASLOW E A ALIMENTAÇÃO

A pirâmide de necessidades de Maslow (fig. 1) representa a influência das necessidades humanas no comportamento, que poderá ser dividida em cinco patamares de necessidades: Fisiológicas, Segurança, Sociais, Estima, e Auto-Realização (Maslow, 1943). O indivíduo, irá sempre procurar primeiro satisfazer as suas necessidades do patamar mais a baixo e apenas passar para os patamares mais acima uma vez satisfeitas as necessidades associadas aos patamares inferiores. Os hábitos alimentares poderão ser também analisados à luz desta teoria, como irá ser explicado de seguida.



Figura 1 – Pirâmide de necessidades de Maslow

As necessidades “Fisiológicas” são todos os requisitos básicos para a sobrevivência humana. Um indivíduo que se encontra com este patamar não saciado, irá certamente procurar alimentar-se da maneira que puder (Maslow, 1943), geralmente procurando os alimentos com valor energético mais alto (Satter, 2007).

O patamar da “Segurança” requer que exista a ausência de ameaças ao indivíduo, sejam elas a violência, insegurança financeira, ou problemas de saúde. A nível das dietas, nesta fase as pessoas têm alimentos suficientes à sua disposição, o que lhes possibilita armazenar mantimentos e planejar refeições futuras (Satter, 2007).

Na necessidade “Social” está contida a vontade humana de se relacionar com outros indivíduos, sejam eles familiares ou amigos. Na alimentação, as pessoas, procuram consumir alimentos que agradem o seu paladar (Satter, 2007) e são muitas vezes utilizados como forma de aumentar os laços com outros indivíduos, por vezes em ocasiões especiais, tais como em celebrações de casamentos e celebrações religiosas (Senauer, 2001).

No patamar “Estima” está contido a auto-estima e o respeito por nós próprios, que para muitas pessoas depende da aceitação e aprovação de outros indivíduos, mas também a autonomia e liberdade (Maslow, 1943). Nesta fase, os indivíduos têm a autonomia suficiente para adquirirem e experimentarem alimentos novos, sem correrem o risco de os rejeitar e de já não possuírem recursos que lhes dêem acesso às opções principais. Nesta etapa, as pessoas podem utilizar a sua dieta como forma de criarem uma imagem de si próprios, como por exemplo, ter uma dieta vegetariana para mostrar que têm preocupações com o ambiente, ou consumirem iguarias dispendiosas como forma de querer mostrar que possuem poder económico (Senauer, 2001).

No patamar da “Auto-realização” os indivíduos tentam tornar-se aquilo que creem que se deveriam tornar, por exemplo, ser-se músico, artista ou poeta (Maslow, 1943). A nível da alimentação as pessoas irão consumir alimentos nos quais acreditam que possam vir a melhorar a sua saúde ou aumentar a sua longevidade (Satter, 2007).

Um outro autor (Popkin, 2006) refere que podemos resumir a evolução das dietas numa dada população em cinco padrões distintos:

1. Sociedade caçadora-recolectora;
2. Produtos de agricultura de subsistência
3. Aumento do rendimento e consumo;
4. Consumo de produtos mais dispendiosos
5. Maiores cuidados de saúde;

As sociedades caçadoras-recolectoras dependem diretamente dos recursos disponíveis da natureza, possuem altas taxas de mortalidade infantil e uma baixa esperança média de vida (Popkin, 2006).

No segundo padrão, o avanço tecnológico encontra-se ainda atrasado, resultando num fraco desenvolvimento das vias de acesso levando ao isolamento das populações. O isolamento não permite obter os ganhos do comércio nem tirar partido da especialização (Houck, 1986), levando a que as suas dietas se baseiem apenas em produtos que resultam da sua própria produção.

No terceiro padrão, “Aumento do rendimento e consumo”, por diversas razões os rendimentos das populações aumentam. Aumento este que está também associado ao desenvolvimento tecnológico e como tal ao melhoramento das vias de acesso. Como efeito, passa a ocorrer uma maior aquisição de produtos presentes nas dietas tradicionais. Nesta etapa ainda não se dá uma transformação total das dietas. (Sans e Combris, 2015)

No padrão quatro, “Consumo de produtos mais dispendiosos”, como o maior aumento dos rendimentos se torna possível, aumenta também a capacidade de aquisição de alimentos mais dispendiosos, muitos deles com valor nutritivo bastante alto. É também nesta fase que as populações atingem grandes níveis de consumo de carne e alimentos altamente calóricos, com elevados níveis de gordura e açúcar. Como consequência adversa podem surgir muitos casos de obesidade (Popkin, 2006).

Após o padrão cinco, onde ocorrem diversos problemas de saúde nas populações devido a poucos cuidados com a alimentação, as populações irão procurar novas estratégias que se apostem na educação e na sensibilização das pessoas para uma maior preocupação com as suas dietas, resultando numa população mais informada e com dietas mais equilibradas

e com preferência por produtos diferenciados e de maior qualidade. No entanto, existem entraves a este avanço numa sociedade onde as pessoas possuem cada vez menos tempo livre, e por esta razão, optam por escolher alimentos mais convenientes e de rápida preparação que poderão não ser os mais saudáveis.

Os cinco padrões anteriormente representados podem ser organizados nos vários patamares da pirâmide de Maslow (fig. 1). O padrão 1 coincide com o patamar das necessidades “Fisiológicas”. O padrão 2 ajusta-se ao patamar de “Segurança”, pois assim que as famílias possam adquirir mais alimentos, fazem-no para evitar qualquer situação de carência. No padrão 3 já existe uma certa abundância alimentar, onde é possível partilhá-la com outros indivíduos (“Social”). Esta profusão de alimentos leva muitas vezes a problemas de saúde. Os padrões 4 e 5 encaixam-se nos patamares do “Estima” e da “Auto-realização”, respectivamente. As fases mais avançadas correspondem então a uma melhor qualidade de vida por serem capazes de satisfazer as necessidades dos vários patamares da pirâmide.

A evolução do consumo de alimentos nas economias desenvolvidas pode assim ser entendida à luz da pirâmide de necessidades de Maslow. Efetivamente, nestas economias, os consumidores das economias desenvolvidas têm-se caracterizado por uma procura de alimentos que lhes satisfaçam as necessidades associadas aos níveis mais altos da pirâmide. A necessidade humana de consumir alimentos com elevado valor nutritivo levou a que as suas dietas se caracterizassem por possuírem elevados níveis de glúcidos, lípidos e proteínas (Popkin, 2006). Em seguida faremos uma breve descrição do consumo de carnes no mundo e, em particular, na Europa e na China, contextualizando a sua evolução no processo de desenvolvimento económico.

2.2 CONSUMO DE CARNE NO MUNDO E ALGUNS DOS SEUS IMPACTOS

Nas últimas décadas assistiu-se a um grande crescimento da população mundial. Para além disso, em todos os países onde ocorreu um aumento do rendimento da população, observou-se um crescente consumo de proteína animal (Delgado, 2003; Brown, 2005; Henchion *et al.*, 2014), ou seja, um maior número de pessoas a alimentar-se e a consumir mais, o que levou a um grande consumo mundial de carne.

Na figura 2, abaixo apresentada, podemos observar o aumento da produção mundial das três carnes mais consumidas no mundo.³

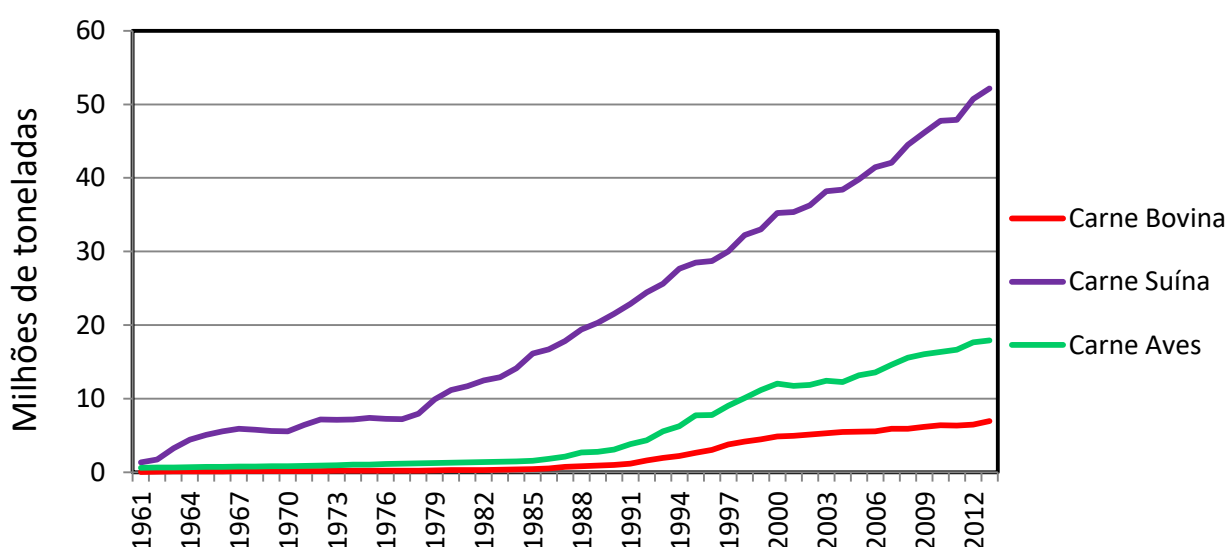


Figura 2 - Produção mundial de carne (milhões de toneladas) Fonte: FAO STATS

Em 1961, a soma das três principais carnes consumidas, resultou no valor de cerca de 2 milhões de toneladas de carne, já em 2011 produziram-se cerca de 71 milhões de toneladas de carne, pelo que, em cerca de cinquenta anos, no mundo a produção destas três carnes, aumentou cerca de 36 vezes.

A eficiência da produção destes três tipos de carne aumentou nos últimos anos, em 2005, para se produzirem 1kg de carne de bovino eram necessários 7kg de alimento, para 1kg de carne de suíno 3,6kg e para 1 kg de carne de aves eram necessários 2 kg. Actualmente, são necessários 6kg, 3kg e 1,6 kg, respetivamente. A selecção genética e a melhoria das práticas de produção ajudaram nesse sentido.

³ Dados apresentados no anexo 3

Apesar das melhorias dos índices de conversão, da redução do tempo que os animais necessitam para atingir o peso requerido, o crescimento do consumo de carne suplantou o desenvolvimento da produção animal, sendo assim, houve a necessidade de aumentar o número de animais produzidos, em consequência, levou-se ao aumento da necessidade de cereais para a alimentação animal.

Nos últimos anos, a maior parte da carne para consumo é proveniente de animais produzidos em explorações intensivas, cuja alimentação é feita principalmente com recurso a alimentos compostos, que na sua essência são constituídos por milho e soja.

O milho é o cereal mais produzido no mundo, é utilizado na alimentação humana mas principalmente na produção animal. Os países que mais produzem são os Estados Unidos, a China e o Brasil. Os Estados Unidos em 2015 produziram cerca de 345 milhões toneladas de milhos correspondendo a cerca de 35% da produção mundial (aproximadamente 1 mil milhões de toneladas) (OCDE, 2015). A soja apenas está presente em algumas dietas asiáticas, é o principal alimento proteico na produção animal. Os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina são os maiores produtores, representando 82,8% da produção mundial.

A produção destes cereais, permitiu obviamente o aumento da produção de carne no mundo, no entanto, trouxe também consequências nefastas para o meio ambiente. O cultivo destes cereais, na América Latina, tem sido à custa da destruição de habitats naturais de savanas e florestas tropicais, tal como a desflorestação da floresta da Amazónia (Clay, 2000) que tem contribuído para o decréscimo da biodiversidade da fauna e flora, estima-se que número de espécies tem vindo a decrescer rapidamente e que cerca de 10 a 30% das espécies de mamíferos, aves e anfíbios estão neste momento em risco de extinção (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Outra agravante que o cultivo insustentável de milho e soja tem vindo a provocar é a erosão e esgotamento dos solos, na Bolívia, nos finais da década de 90, cerca de cem mil hectares de terra, onde se praticava o cultivo de soja, foram abandonados e transformados em terrenos de pasto, pois os solos estavam já esgotados, com isto diversas populações tiveram de se deslocar em busca de novos locais para o cultivo, recorrendo depois a mais destruição de floresta e espaços naturais para de novo se cultivar soja (Clay, 2000). Estima-se que no Brasil, a expansão de plantação de soja aumente dos 21,5 milhões de hectares para os 26,5 milhões de hectares entre os anos 2018 e 2019⁴.

⁴ http://www.panda.org/what_we_do/footprint/agriculture/soy/impacts/

Para se atingirem altos níveis de produtividade de cereais, é necessário recorrer-se à utilização de adubos azotados. Estima-se que até 2050, a quantidade de adubos azotados irá crescer ainda 60%, sendo que o excesso destes *inputs*, irão conduzir a aumentos entre 10 a 20% de influxo de nitratos para os ecossistemas costais. O excesso de influxo de nitratos nos cursos de água, irá contribuir para a eutrofização das fontes de água e ecossistemas marinhos costais e acidificação dos ecossistemas terrestres, afetando a sua biodiversidade. A eutrofização das águas é muitas vezes acompanhada por um grande crescimento de algas que levam a um esgotamento do oxigénio dissolvido na água levando às “Dead Zones” (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), tal como se já observou no Golfo do México.

O aumento de produção de carne no mundo, necessária para acompanhar o crescimento do consumo, trouxe de facto consequências nefastas para o meio ambiente. Para além de ser necessário adoptar políticas de produção mais sustentáveis, torna-se necessário compreender melhor que factores estão por de trás do aumento do consumo de carne e até onde poderá este aumento do consumo chegar.

2.3 CONSUMO DE CARNE NA EUROPA

Nos finais do século XIX, na Europa, deu-se a revolução tecnológica onde a mecanização da agricultura, a utilização de fertilizantes azotados e novas técnicas, permitiram que ocorresse um aumento da produção de alimentos. O crescimento da quantidade de alimentos disponíveis permitiu que a mão-de-obra do sector primário fosse absorvida pelas indústrias. O crescimento do sector secundário, por sua vez, permitiu criar aumentos de produtividade ainda maiores no sector agrícola, nas décadas seguintes, levando a uma queda nos preços e permitindo um maior consumo por parte das populações (Zanden, 1991).

Nas últimas décadas notou-se que os países Europeus atingiram um patamar de crescimento lento do consumo de carne (Henchion *et al.*, 2014). Apesar de se observar um aumento do rendimento das famílias, o consumo de proteína animal não obteve grandes variações. Inclusive, ocorreu, em alguns países, uma diminuição (Gil, 1995; Sans e Combris, 2015).

Existe uma grande diversidade cultural na Europa que se reflete nas suas dietas. No entanto, nas últimas duas décadas, essas dietas têm-se alterado e convergido para um determinado padrão (Gracia e Albisu, 2001):

- Diminuição da proporção do rendimento despendido em alimento;
- Níveis máximos de consumo de alimentos, em termos quantitativos atingidos;

- Alterações na estrutura de consumo;
- Aumento do consumo de alimentos fora de casa;

A diminuição da proporção do rendimento despendido em alimentação com o aumento do rendimento das famílias traduz a conhecida Lei de Engel que nos diz “num conjunto de famílias com gostos semelhantes e enfrentando preços iguais, o peso da despesa em alimentação é, em média, uma função decrescente do rendimento” (Neves, 2001).

De momento, decorre uma alteração nos padrões de consumo na União Europeia, (UE), que não é homogénea, variando de país para país, de acordo com a sua cultura e a sua evolução histórica. A população europeia cada vez dispõe de menos tempo livre, pelo que o custo de oportunidade do fator tempo torna-se cada vez mais elevado. Uma das consequências é o de levar a uma maior escolha de alimentos mais convenientes e por isso observa-se um aumento do consumo de carnes processadas e de alimentos fora de casa (Gil, 1995; Gracia e Albisu, 2001). Ou seja, assistimos a uma maior procura por alimentos de maior conveniência.

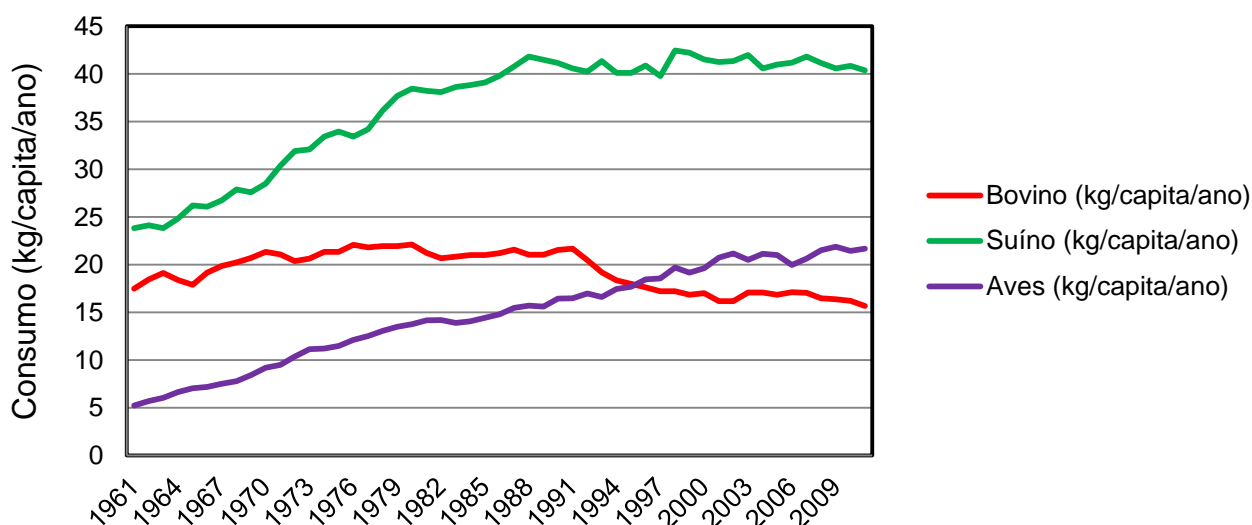


Figura 3 - Consumo de carne UE 1961-2011(kg/capita/ano). Fonte: FAO STATS

Na figura 3, podemos observar que desde os anos 60 até ao ano 2010, na União Europeia, se assistiu a um aumento de consumo de carne de suíno e de carne de aves.⁵ O consumo de carne de bovino teve uma evolução algo distinta verificando-se que após a crise da BSE em 1996, se dá uma queda no seu consumo, particularmente visível em certos países, nomeadamente no Reino Unido (Harvey, *et al.* 2001). Actualmente o consumo de carne de

⁵ Dados apresentados no anexo 4

aves na UE é de cerca de 21,7 kg/capita/ano, de suíno cerca de 40 kg/capita/ano e de bovino cerca de 15,7 kg/capita/ano (FAO STATS, 2015).

Esta crise em conjugação com alguns outros fatores, nomeadamente o fator preço, bem como as preocupações com a relação entre a dieta alimentar e a saúde, o facto de a carne de aves ser geralmente associada a uma carne mais saudável e o próprio envelhecimento da população no espaço europeu, levou a um crescimento significativo da procura por carne de aves.

Nos últimos anos, o consumo de carne na Europa atingiu os 78 kg/carne/ano⁶, somatório das três carnes mais consumidas, tendo os seus valores obtido um crescimento cada vez menos significativo ao longo dos anos (Henchion, *et al.*, 2014). Exceto para a carne de bovino que continua com uma tendência decrescente, principalmente porque é considerada pelos consumidores como uma carne menos saudável. (Harvey, *et al.*, 2001). Com o decréscimo do consumo de carne bovina espera-se que o peso da carne de aves e de suíno tenha um peso cada vez maior no consumo, sendo que a carne de aves deverá ultrapassar a carne de suínos em 2022 (Henchion, *et al.*, 2014). Com isto, podemos perceber que os países europeus estão de acordo com o padrão 5, onde existem já preocupações a nível de saúde alimentar.

2.4 CONSUMO DE CARNE NA CHINA

Em 1978, a China abriu as portas ao comércio internacional e ao investimento estrangeiro, terminando assim um período de isolamento que durava desde 1949. Durante este novo período, deu-se um grande crescimento económico, que dura até aos dias de hoje (crescimento do PIB real *per capita* de cerca de 11% ao ano entre 1978 a 2013).

Durante os anos 50, uma das reformas estabelecidas por Mao Zedong, líder da República Popular da China entre 1949 a 1976, foi a alteração do sistema rural das “Comunas Populares”, em que as pessoas eram agrupadas em pequenas coletividades agrícolas, onde cada equipa tinha um objetivo de produção e cada trabalhador era-lhe atribuído parte do rendimento total da sua comuna popular, consoante a proporção de dias de trabalho realizados (McMillan *et al.*, 1989). Este sistema apresentou grandes falhas, pois independentemente da produtividade dos trabalhadores, estes eram pagos de igual forma. No caso de as comunas ultrapassarem os objetivos de produção, não recebiam incentivos por isso. Dos terrenos agrícolas, 95% pertenciam às comunas e 5% aos agricultores, onde estes podiam produzir alimentos para as suas famílias, mas não podiam vender os seus

⁶ Dados apresentados no anexo 4

produtos nas zonas urbanas, apenas em mercados locais que tinham muitas limitações impostas pelo governo (McMillan *et al*, 1989).

No final de 1978, o governo chinês, sob a liderança de Deng Xioaping, impôs várias reformas políticas, onde se abandonou o sistema das comunas populares e se atribuiu maior responsabilidade e autonomia às famílias. Com essas reformas, os pagamentos eram realizados consoante a sua produção e caso as quotas fossem ultrapassadas, os excedentes poderiam ser vendidos no mercado livre (McMillan *et al.*, 1989).

Durante estas reformas, os preços base dos alimentos foram aumentados pelo governo, para estimular a produção com o objetivo de tornar o país autossuficiente. As reformas políticas e o aumento dos preços base foram, portanto, os principais estímulos à produção agrícola (McMillan *et al.*, 1989; Fan 1991; Lin 1992).

O aumento da produção agrícola e industrial, a abertura ao comércio internacional e ao investimento estrangeiro, permitiram que nos vinte anos seguintes a 1978, o PIB total crescesse 9,2% ao ano (Yao *et al*, 2005), permitindo às populações um aumento do poder de compra.

Apesar de a China ter alcançado um ritmo elevado de crescimento económico, nem toda a população tem beneficiado dessa evolução da economia. Comparativamente com os residentes das zonas urbanas, na generalidade, os habitantes das zonas rurais obtêm menores rendimentos. Entre os anos 80 e 90, observou-se que os habitantes das zonas rurais tinham menores consumos de carne, um terço dos valores das zonas urbanas (He, 2000). Ao mesmo tempo verifica-se que quanto maior for o rendimento dos habitantes citadinos, maior é o seu consumo de carne (Hsu, *et al.* 2002)

Em 2007 os gastos em alimentos das populações urbanas eram de 36% do seu rendimento total, e das populações rurais de 43% (Yang *et al*, 2008). Já em 2014, os valores foram de 20,4% e 28,7% respetivamente, sendo que a diferença aumentou ligeiramente⁷. Este comportamento vai ao encontro da já referida lei de Engel. Esta constatação está aliás de acordo com o que é uma realidade nos países desenvolvidos.

Atendendo ao gráfico da figura 7, constata-se que a carne mais consumida é a de suíno e de seguida a carne de aves e depois a de Bovino. Verifica-se ainda que a tendência de consumo se mantém crescente. Salienta-se, no entanto, que a carne de suíno é de consumo generalizado na dieta chinesa, tendo atualmente níveis médios de consumo *per capita* de cerca de 37 kg/*capita*/ano, enquanto a carne de bovino apresenta consumos médios de cerca de 5, kg/*capita*/ano e a de aves de 13 kg/*capita*/ano.

⁷ <http://www.stats.gov.cn/english/>

Consumo dos principais tipos de carne na China

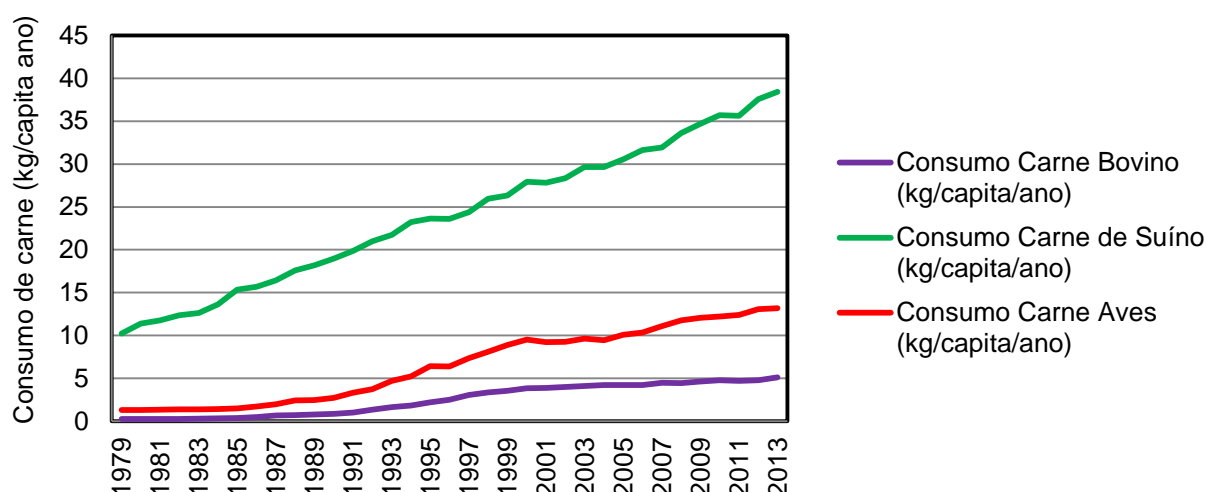


Figura 4 - Consumo de carne na China (kg/capita/ano); Fonte:FAO STATS⁸

Apesar de se verificar uma tendência de aumento de consumo, este não foi semelhante para as três carnes. A análise da taxa de crescimento médio anual (uma grandeza fictícia calculada a partir de dois valores extremos do período considerado e que admite um crescimento regular ao longo deste período) mostra-nos que o consumo *per capita* de carne de suíno teve um crescimento médio anual de 14,13% no período de 1961-1971; por sua vez, a carne de bovino e de aves, teve um crescimento médio anual mais elevado nos períodos entre 1981-1991 (13,18% e 9,42%, respetivamente) e 1991-2001 (14,58% e 10,78%, respetivamente). Recentemente assistiu-se a um menor crescimento médio anual, em todas as carnes e de cerca de 2,5% (2011-2013) (Tabela 1).

Tabela 1 - Taxa de crescimento médio anual do consumo de carne na Rep. Pop. Da China nas várias décadas⁹

	1961-1971	1971-1981	1981-1991	1991-2001	2001-2011	2011-2013
Carne Bovino	8.84	3.28	13.18	14.58	1.91	2.82
Carne Suíno	14.13	4.40	5.38	3.42	2.51	2.56
Carne Aves	1.11	2.54	9.42	10.78	2.98	2.13

⁸ Dados apresentados no anexo 2

⁹ Taxa de crescimento médio anual = $[(V_{t+k}/V_t)^{1/k} - 1] * 100$; sendo que V_t = valor no ano t ; V_{t+k} = valor no ano $t+k$ e k = nº de períodos

Fonte: calculado a partir de dados retirados da FAO STATS

Atualmente a China produz a maior parte da carne que a sua população consome, no entanto não é auto-suficiente em cereais destinados à produção animal, pelo que recorre à importação destes. Até 2007, a China era conhecida por ser um exportador de cereais, desde então, essa tendência inverteu-se e de momento é um grande importador de cereais. Em 2013 foram importados 13 milhões de toneladas de cereais como o milho, e 63 milhões de toneladas de soja. O seu principal exportador de cereais, são os Estados Unidos da América, de onde provieram 42% dos cereais importados, em 2014.

Para protecção das produções de carne locais, as políticas de importação da China, definiram que se iria dar preferência à importação de cereais, ao invés da carne. A importação de cereais está limitada a cotas definidas anualmente, que têm taxas de 1% para produtos importados até à sua cota atribuída e de 65% para valores acima da cota.

O aumento da procura de carne na China, aumentou a viabilidade de exportação deste produto para este país, pelo que em 2013, foram importados 2,5 milhões de toneladas de carne de porco e miudezas. Para então se proteger o sector da produção animal, maioritariamente familiar e de pequena escala, que ainda está a transformar em produções de grande escala, as taxas de importação de produtos de origem animal, são mais altos (entre 10 e 25%), precisamente para incentivar a importação de cereais e despromover a importação de carne (Gale, *et al*, 2015). .

Em 2014, o partido comunista chinês, emitiu um documento com políticas rurais, “Documento Número Um”, que visa aumentar a sua produção de alimentos, principalmente de carne, através do:

- Aumento da capacidade de produção doméstica através do investimento em irrigação e outras infra-estruturas, ciência e tecnologia, fortes políticas de apoio,e;
- Utilização dos mercados internacionais e recursos fora do território nacional onde as empresas Chinesas assumem um papel dominante na linha de importação destes produtos.

Entende-se então que à medida que o consumo de carne na China tem aumentado, observa-se também um aumento da sua importação de cereais.

A carne de suíno é a mais consumida na China, onde se utilizam raças locais conhecidas pela sua alta prolificidade, mas crescimentos lentos e carcaças pequenas, como por exemplo a raça Meishan, que possui ninhadas de 15 a 16 leitões, e que aos 240 dias atinge apenas 80kg, a sua produção é constituída por três principais grupos: 1 - produção familiar, em que cada família produz o suficiente para o seu consumo, 2 – agregados especializados, que têm produções na ordem dos 30 a 100 animais por ano, 3 – empresas especializadas onde têm produções acima dos 500 animais por ano. Em 2003, 80% da carne de suíno produzida era proveniente de produções familiares, 15% de casas especializadas e 5% de grande produção (United States International Trade Commission, 2014).

Nos últimos anos tem-se observado uma grande importação de raças de suíno especializadas em produção de carne, essencialmente dos Estados Unidos, para se fazer o melhoramento das raças locais, onde se espera levar a aumentos de crescimento e tamanho de carcaça.

3 FACTORES DE ALTERAÇÃO DO CONSUMO

Neste capítulo irão abordar-se os fatores de alteração do consumo e estudar a sua relação com a evolução do consumo de carne na China.

3.1 FUNÇÃO PROCURA

De acordo com Antle (1999), a análise da procura tradicional, concentra-se no impacto dos preços e do rendimento na quantidade procurada. Na “nova economia”, a análise da procura tem que dar mais atenção à compreensão do efeito das características do consumidor e dos atributos de qualidade na procura de alimentos e no consumo. A função procura de um dado bem, poderá assim ser descrita como (Antle, 1999):

$$Q_d = D(P, R, N, C, Q)$$

Onde (Q_d) representa a procura, que será função do preço (P) do bem, do rendimento (R), da dimensão da população (N), das características da população (C), e das características não económicas do produto (Q) (Senauer, 2001). Neste sentido, fatores como as características da população e os atributos extra-preço (atributos de qualidade) do produto são importantes nesta análise.

O preço dos produtos (P) é influenciado pela curva da procura e da oferta. Se a oferta for estática, e a procura aumentar, o preço subirá. Se a procura se mantiver estática e a oferta aumentar, o preço diminuirá. Os bens ditos “essenciais”, caracterizam-se por ter uma procura rígida, isto é, uma variação percentual no preço do bem, leva a uma variação menos que proporcional na quantidade procurada desse mesmo bem. Na China, entre 1957 e 1978, o índice de preço ao consumidor cresceu 0.5% ao ano. Após as reformas políticas de 1979, o índice de preços obteve um incremento de 6,3% ao ano (Fan, 1994). Durante todo este período, apesar do preço da carne ter sofrido sempre um aumento, observou-se sempre uma subida do consumo de carne na China.

O rendimento das populações (R), dita a capacidade das pessoas em adquirirem bens. Se as famílias tiverem um rendimento baixo, poderão ter dificuldades na aquisição de alimentos. Por outro lado, se tiverem rendimentos altos, poderão alterar as suas dietas e optar por alimentos com características diferentes e que sejam mais dispendiosos (Antle, 1999). Na China, nos últimos anos, os indivíduos com mais rendimentos apresentavam um maior consumo de carne. No ano 2000, as populações urbanas tinham em geral um

rendimento mais alto que as populações rurais, refletindo-se num maior consumo de carne. Para o caso das carnes vermelhas, o seu consumo nas populações urbanas era 40% superior ao das populações rurais (Hsu *et al.*, 2002)

A figura 5, onde se apresenta a evolução do consumo de carnes e do rendimento real *per capita* ao longo das últimas cinco décadas na China, evidencia esta relação entre o rendimento e o consumo. Concretamente, no período entre 1980 e 2013, o acentuado crescimento do PIB real *per capita*, à taxa média anual de 8,9%, foi acompanhado por um crescimento igualmente acentuado do consumo de carnes de suíno, de aves e de bovino às taxas médias anuais de 3,8%, 7,4% e 9,3% respetivamente.

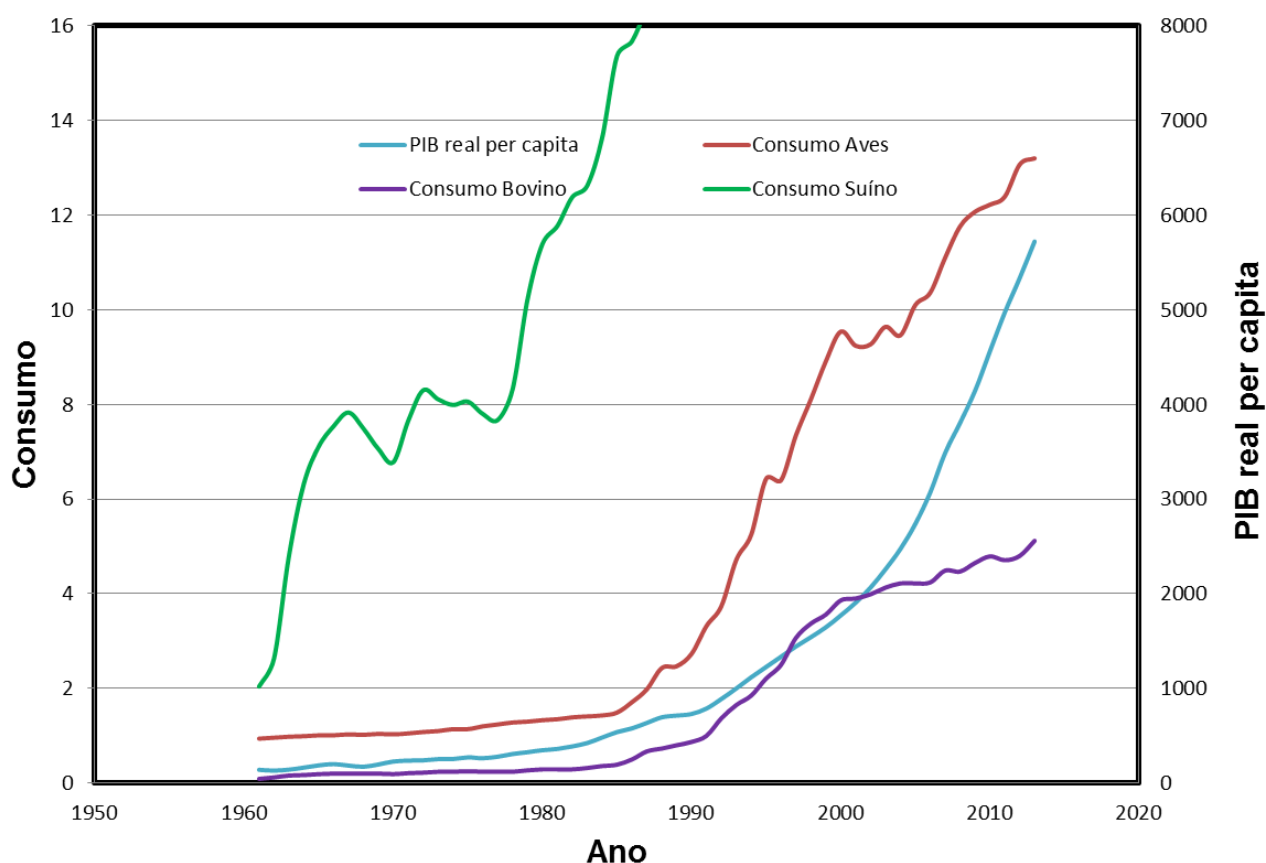


Figura 5 - Evolução do Consumo (kg/capita/ano) e Rendimento *per capita* (US\$/capita) em função do tempo (anos). Fonte: FAOSTATS e WORLD BANK

Tal como podemos observar no gráfico (fig.5), dá-se o início de um grande aumento do PIB real *per capita* por volta dos anos 90, explicado pelas reformas económicas da China, em 1978, onde se deu a abertura ao comércio internacional e a entrada de investimento estrangeiro, que promoveu diretamente o crescimento económico através do aumento da produtividade e das exportações. Assim, foi nos 90 quando se começou a verificar fortemente os efeitos do investimento estrangeiro (Berthelemy e Demurger, 2000; Zhang, 2001), que este aumento do PIB mais se acentuou.

Uma nota sobre a variação do consumo de carne de aves, que entre 2000 e 2005 regista uma estagnação, apesar de um grande crescimento no rendimento nestes anos, fenómeno que poderá ser explicado pelo surto de gripe aviária (H5N1), que decorreu nessa época (World Health Organization, 2012).

O tamanho de uma população (N) influenciará a função procura e, se uma população de grandes dimensões alterar o seu comportamento alimentar, poderá influenciar fortemente os mercados internacionais. Assim como, se os preços a nível mundial sofrerem um aumento, poderá provocar grandes alterações de preço nesses mesmos países. Atualmente, a China, não é autossuficiente em cereais destinados para a alimentação animal. Entre 2006 e 2007, ocorreu um crescimento dos preços mundiais de cereais, levando a uma grande subida dos preços nacionais. Para que isso fosse evitado, o governo chinês foi obrigado a tomar diversas medidas, tais como a libertação de cereais armazenados (destinados a emergências em caso de escassez) para o mercado livre, o término das exportações de milho e a criação de subsídios para o armazenamento de milho e para a produção suína (Yang *et al.*, 2008). Podemos entender que o facto de a China ter uma população elevada e de ter um mercado não fechado, as flutuações nos preços internacionais, provocam alterações nos seus preços nacionais.

As características da população (C), onde estão incluídas a sua religião, cultura, educação e perceção do seu meio ambiente, influenciam o comportamento perante novas realidades. Para além da China ter uma população elevada, o seu território é também vasto, por isso, várias diferenças regionais conseguem ser observadas. A carne de suínos é a mais consumida (Ortega, *et al.*, 2009), mas como segunda escolha, o norte da China atribui preferência à carne de bovino e ovino e, no Sul, a carne de aves é a preferida (He e Tian., 2000). As populações urbanas são as que consomem mais carne, apesar de nas zonas rurais o consumo de carne dos seus habitantes ter-se elevado. Quando as pessoas se movem para a cidade, aumentam o seu consumo de carne fresca e processada, assim como a frequência aos serviços de restauração e compra de comida confeccionada fora de casa (Hsu *et al.*, 2002; Ma *et al.*, 2006)

3.2 INFLUÊNCIA DA OFERTA

A análise da evolução do rendimento e do consumo nas últimas décadas na China permitiu pôr em evidência uma relação positiva entre estas duas variáveis, como determina a função procura de um bem normal. No entanto, os mesmos dados, representados na figura 5, sugerem a influência de outros fatores determinantes do consumo das carnes que poderão explicar que as variáveis consumo e rendimento não apresentem comportamentos coincidentes, especialmente na carne de suínos e, com menor evidência, na carne de aves.

Efetivamente, para além dos fatores que influenciam diretamente a procura de um bem, o consumo é indiretamente influenciado pelas condições do mercado desse bem e dos seus sucedâneos, nomeadamente pela sua maior ou menor disponibilidade no mercado, ou seja, pela respetiva oferta.

Podemos assim admitir que a evolução do consumo de carne seja também explicada pelo crescimento da oferta que ocorreu graças aos incentivos do governo à produção, nos anos 80 (Hensen e Gale, 2012). Com efeito, as reformas económicas e a mudança das políticas agrícolas registadas na China, especialmente a partir de 1978, tiveram efeitos na produção animal que registou um aumento, mais evidente a partir dos anos 80, tal como se pode observar na figura 6.¹⁰

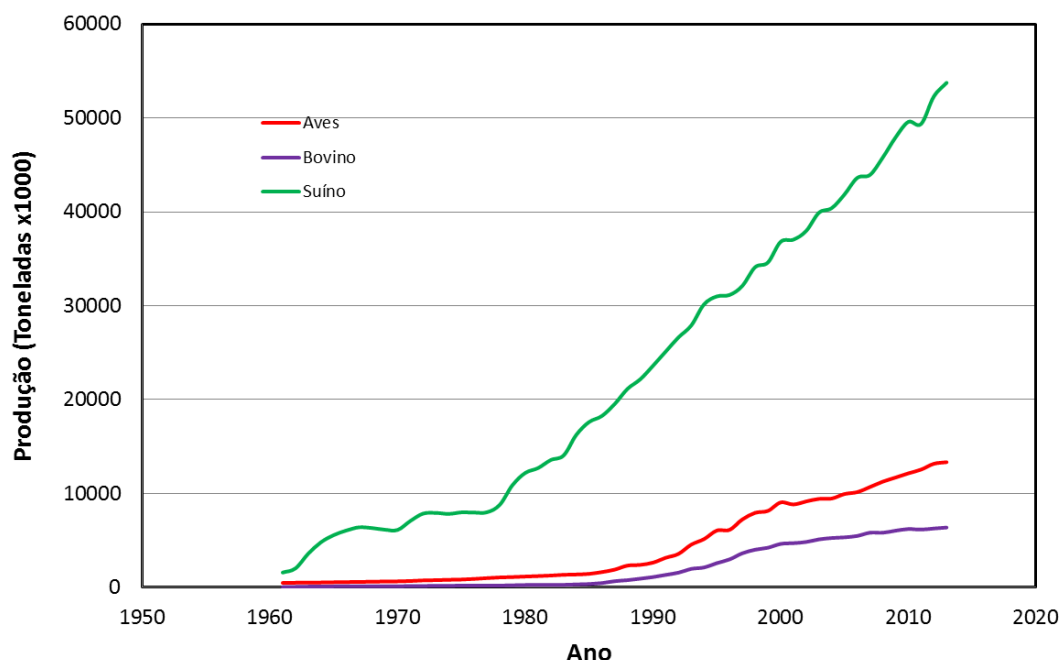


Figura 6 - Produção de carne na China (milhares de toneladas). Fonte: FAOSTATS

¹⁰ Dados apresentados no anexo 2

Para analisar este comportamento da oferta de carne nas últimas décadas, tomámos, em primeiro lugar, os preços ao produtor das três principais carnes consumidas e estudámos a sua evolução, no período entre 1993 e 2013.

Para um correto estudo desta evolução do preço decidiu-se transformar estes preços num índice de preços reais com base no ano 2010.

Assim, dividiu-se a série de dados de 1993 a 2013 pelo seu valor do ano 2010, multiplicando depois por 100 e no final deflacionou-se o índice de preços correntes assim obtido dividindo-o pelo índice de preços ao consumidor de base 2010.

O resultado destes cálculos foi traduzido no gráfico (figura 7) da evolução dos preços reais em índice, em relação ao tempo.¹¹

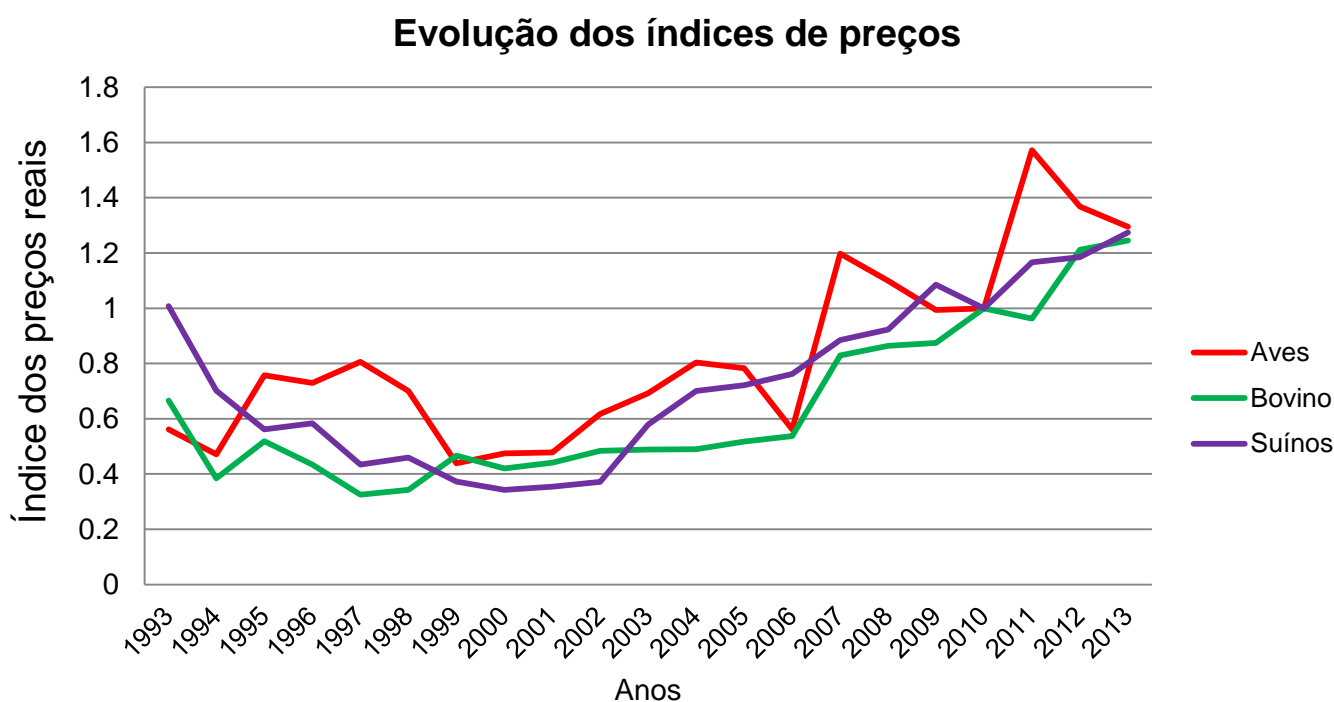


Figura 7 – Evolução dos preços reais da Carne à produção em índice. Calculado através de dados da FAO STATS e OECD

¹¹ Dados apresentados no anexo 1

Como se observa na figura 7, os preços da carne na China sofreram flutuações ao longo dos anos, tendo atingido valores mínimos cerca do ano 2000, ano a partir do qual se registaram acréscimos significativos destes preços com taxas de crescimento médio anual, entre 1993 e 2013, de cerca de 4,4%, 4,0%, 2,4%, para a carne de aves, bovino e suíno, respetivamente.

Mas para além dos preços, a oferta de um bem é influenciada também pelos seus custos de produção, que genericamente mostraram tendência para aumentar nas últimas décadas.

A China não é auto-suficiente em cereais para a produção animal, necessitando de importar de países terceiros. Como as importações deste produto são limitadas e a sua procura é crescente, criam-se condições para o aumento dos custos da produção de carne (Yang *et al.*, 2008; Gale, *et al.*, 2015). A reforçar este efeito, o aumento do preço do petróleo provoca um acréscimo de custos da produção agrícola (transporte, fabrico de adubos azotados, energia elétrica, entre outros). O “price-spike” de 2008 foi essencialmente devido à crise iniciada nos Estados Unidos da América e que foi exacerbada pela forte especulação que, entretanto, ocorreu nos mercados mundiais. Por fim, os biocombustíveis, produzidos a partir de produtos agrícolas, como a soja e o milho, fazem competição direta com a disponibilidade de alimentos direcionados para a produção animal, incitando o seu encarecimento (Gilbert, 2008; Chen *et al.*, 2010; Babcock, 2012).

Todavia, como comprova a evolução da produção das três carnes em análise (figura 6), mesmo com todos estes fatores que favoreceram o aumento dos custos de produção animal e, conseqüentemente, a contração da oferta de carne, pode dizer-se que, durante o período analisado, prevaleceu o impacto dos incentivos à produção, refletido na subida acentuada dos preços das carnes ao produtor, e os agricultores responderam racionalmente a esses estímulos, expandindo a oferta e, indiretamente, criando condições favoráveis à expansão do consumo.

4 O CONSUMO DE CARNE E O RENDIMENTO

Tal como referido, o PIB real *per capita* é um dos principais fatores que influencia o consumo de carne. Para se relacionar esta variável com o consumo das três principais carnes criaram-se gráficos da relação entre o PIB real *per capita*, a preços constantes com ano base 2010, e o consumo das três principais carnes consumidas resultando nas figuras 8,9 e 10.¹²

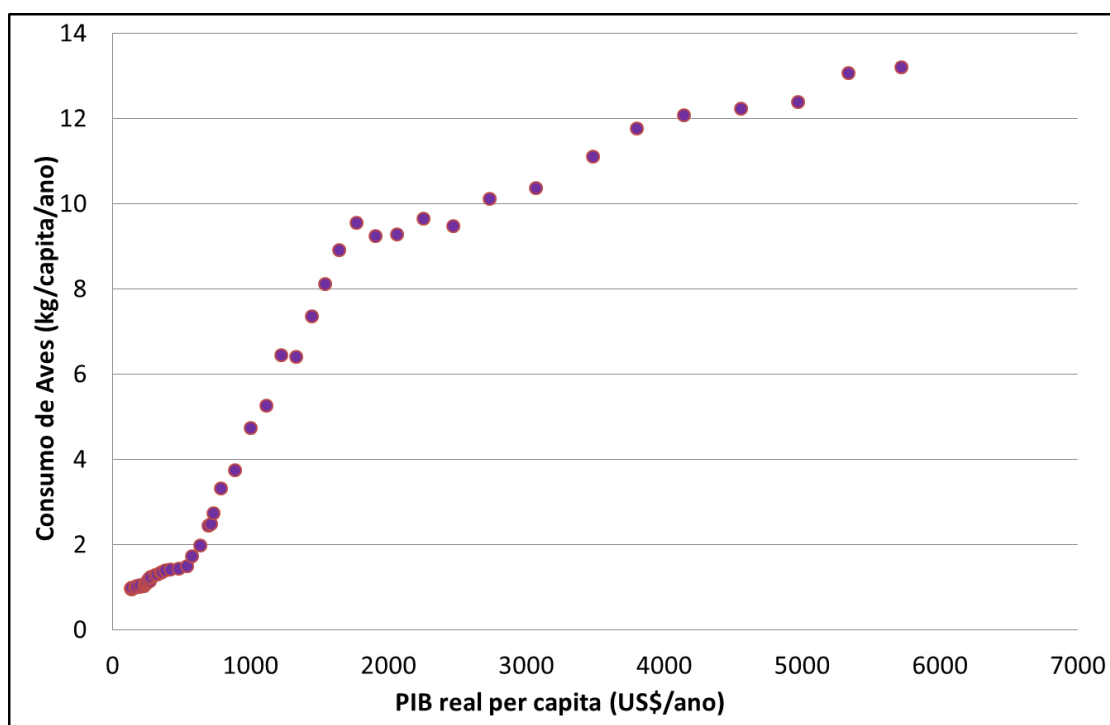


Figura 8 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano). Escala Normal Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO

Tal como se observa para os gráficos do consumo de carne de aves e bovino (fig. 8 e 9), os pontos seguem a forma de um “S” assimétrico, onde se observa um conjunto de pontos muito concentrados na zona inferior e que tendem para um valor mínimo; uma zona de pontos que corresponde a um rápido crescimento e no final da curva um pequeno conjunto com um prolongamento bem maior que os pontos da zona inferior e que tendem para um valor máximo.

¹² Dados apresentados no anexo 2

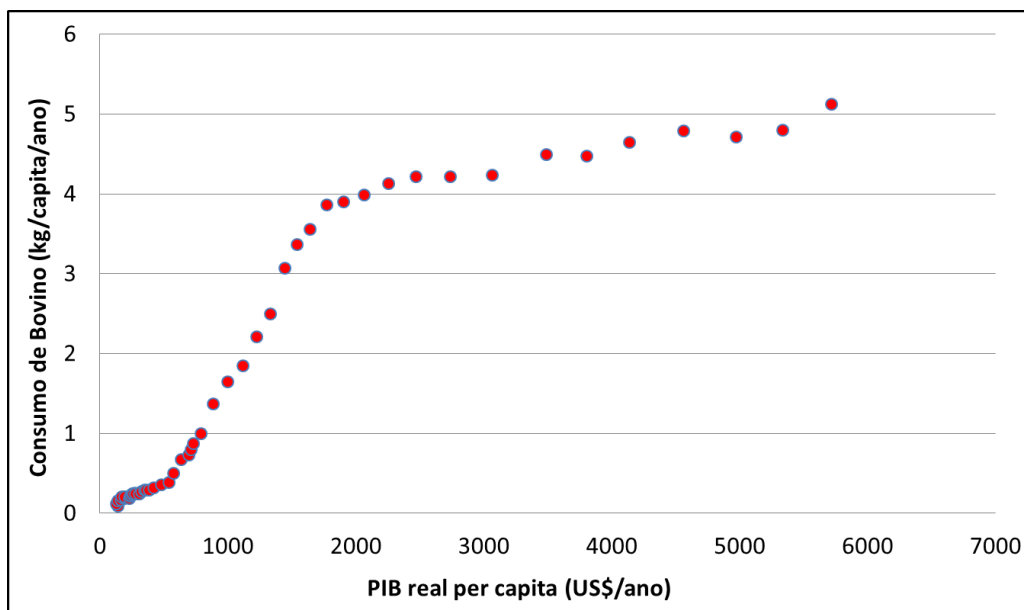


Figura 9 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano) Escala Normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

Para o caso do gráfico do consumo de carne de suíno (fig. 10), à semelhança dos gráficos anteriores, é visível a zona de grande crescimento, no entanto não é clara a existência da aproximação dos pontos a um valor mínimo nesta figura. A zona final da curva também não evidencia uma clara presença de um valor máximo, apesar do crescimento neste troço ser inferior ao crescimento da zona dos pontos medianos.

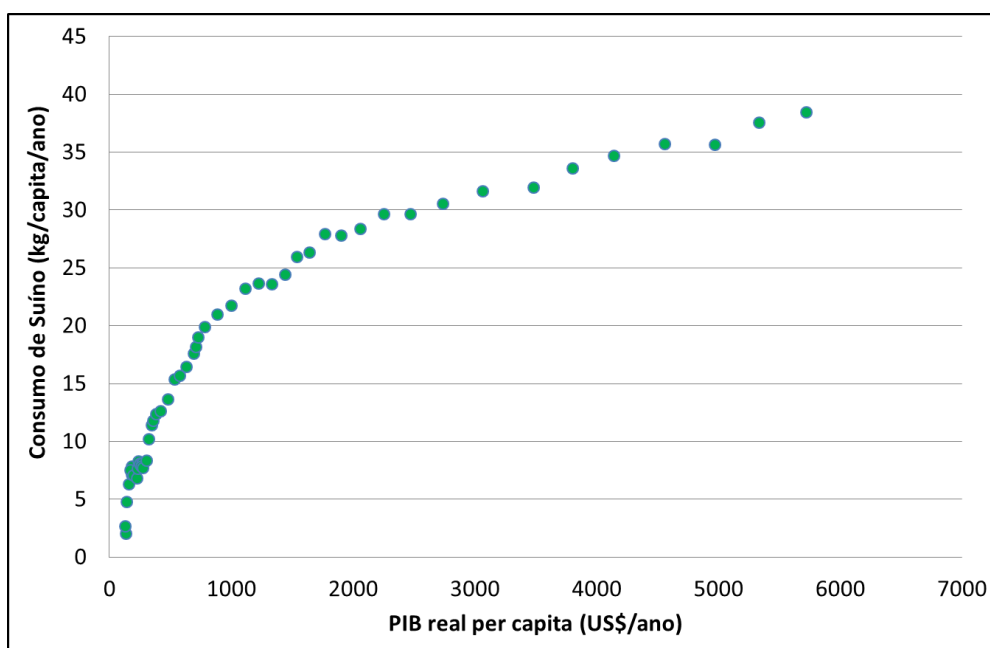


Figura 10 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de Suíno (kg/capita/ano) Escala Normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

4.1 MODELO EXPLICATIVO DA RELAÇÃO CONSUMO E RENDIMENTO

Como se pode perceber, para o caso da carne de aves e de bovino (figura 8 e 9), o conjunto dos pontos do gráfico toma a forma de um “S”, embora muito assimétrico. A curva que melhor poderá explicar esta relação será a curva logística.

Para o caso da carne suína o conjunto de pontos representado (fig.10) assemelha-se a uma curva logarítmica. No entanto, nas curvas logarítmicas, para valores da variável independente (X) a tender para infinito, os valores da variável dependente (Y) irão também tender para infinito. Dessa forma, para a previsão de valores de consumo de carne de suíno para PIB reais mais elevados, a utilização de uma curva logarítmica para se relacionar estas duas variáveis poderá não ser a mais correta, pois, para o caso do consumo humano de carne, deverá haver um limite, seja por incapacidade humana de se conseguir consumir mais seja por incapacidade de autoabastecimento ou até outros fatores. Portanto decidiu-se utilizar a curva logística e logarítmica no estudo desta relação e analisaram-se os dois modelos.

Deste modo para o estudo destas relações utilizou-se uma função logística, caracterizada por uma curva com o formato de “S”, traduzida pela equação 1:

$$Y(x) = A + \frac{K - A}{(C + Qe^{-B \log x})^{1/\nu}}$$

Equação 1

$Y(x)$: Consumo (Y) em função de PIB real *per capita* (x)

A : Assíntota inferior

K : Assíntota superior

B : Taxa de crescimento

$\nu > 0$: Efeitos próximos aos quais ocorre crescimento assintótico máximo.

Q : Está relacionado com o valor de $Y(0)$.

C :Toma geralmente o valor de 1.

Para $C = 1$, a curva logística apresenta o andamento que se representa na figura 11. Como se pode observar, esta curva é caracterizada por três trechos com comportamento distinto: trecho A, caracterizado por uma assíntota inferior de valor A ; um trecho B onde se observa um crescimento exponencial e um trecho C representado por uma assíntota superior de valor K .

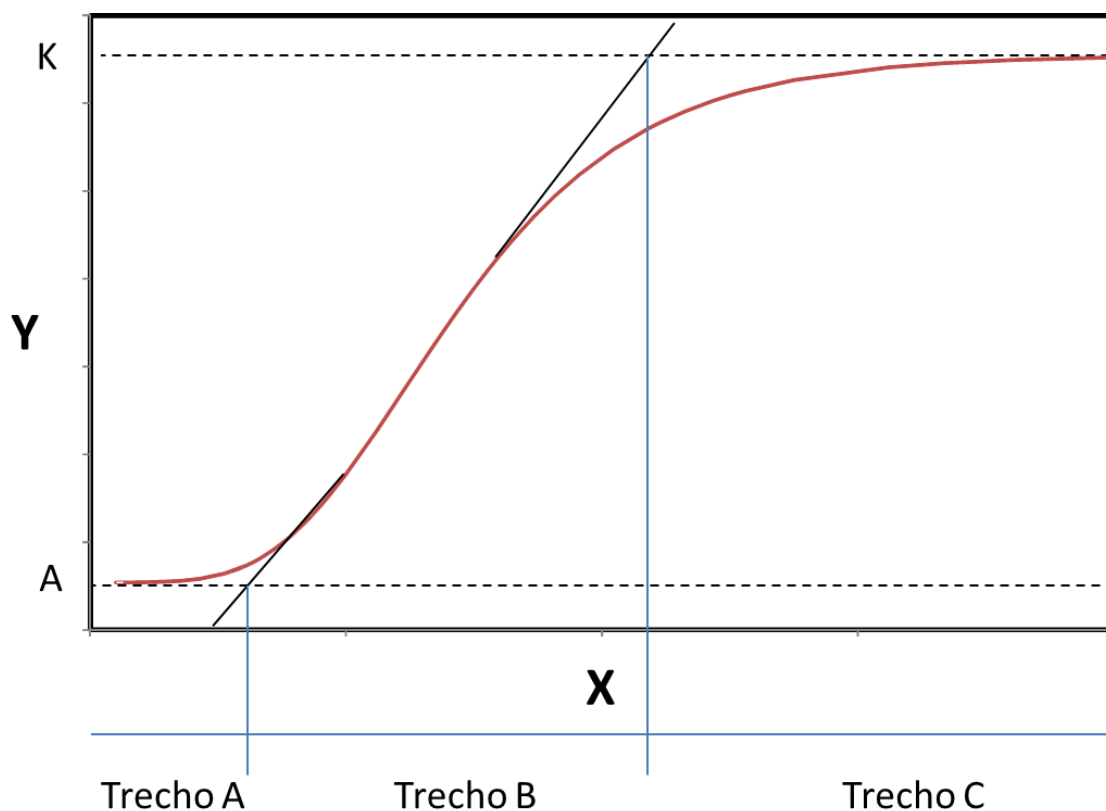


Figura 11 – Curva logística com $C=1$

De referir que como as curvas de consumo de carne de aves e de bovino (figuras 8 e 9) apresentam os seus trechos A muito mais curtos que os trechos C, resultando numa curva “S” muito assimétrica, para se melhorar os seus ajustamentos e tornar as curvas mais simétricas, houve a necessidade de aplicar a função logarítmica (\log) à variável independente (x), como se mostra na equação 1.

Utilizou-se uma folha de cálculo Excel para efetuar a regressão das curvas logísticas que melhor se ajustassem à relação PIB real *per capita* vs consumo.

A escolha da solução, foi feita com base no método dos mínimos quadrados, isto é, através da minimização do Somatório de Quadrados dos Resíduos (SQRE) definido pela equação seguinte:

$$SQRE = \sum (\text{consumo estimado} - \text{consumo real})^2$$

Equação 2

Essa minimização foi realizada no Excel através da rotina interna *Solver*.

Para analisar a qualidade do ajustamento, numa regressão linear, geralmente é utilizado o coeficiente de determinação (R^2). Porém, para uma função não linear este não é válido, sendo aconselhável recorrer-se ao conceito do desvio padrão (σ), que é uma medida da “dispersão” dos valores reais em relação à curva de ajustamento. O desvio padrão é definido pela equação seguinte:

$$\sigma = \sqrt{(SQRE/n)}$$

Equação 3

Esta metodologia foi então aplicada para a relação entre o PIB real *per capita* e o consumo dos três tipos de carne, em que os trechos A, B e C, atrás referidos têm os seguintes significados físicos:

- O trecho A é representado pelo consumo mínimo de carne necessária para a sobrevivência.
- O trecho B, é caracterizado por um franco crescimento do consumo.
- O trecho C é caracterizado pelo valor máximo de consumo, ou seja, saturação por incapacidade de consumir mais (fator humano), ou por limitação de acesso.

4.2 PIB REAL PER CAPITA E O CONSUMO DE CARNE DE AVES

Na figura 8 (página 20) está apresentado a relação entre o PIB real *per capita* (US\$/ano) e o consumo de carne de aves (kg/capita/ano) graficamente em escala normal. Entendendo-se a curva de pontos aparentar um “S” assimétrico, visto os valores mais abaixo na curva estarem muito compactados, procedeu-se à alteração da escala para uma escala semi-logaritmica, alterando o eixo dos XX, resultando no gráfico abaixo representado (figura 12).¹³

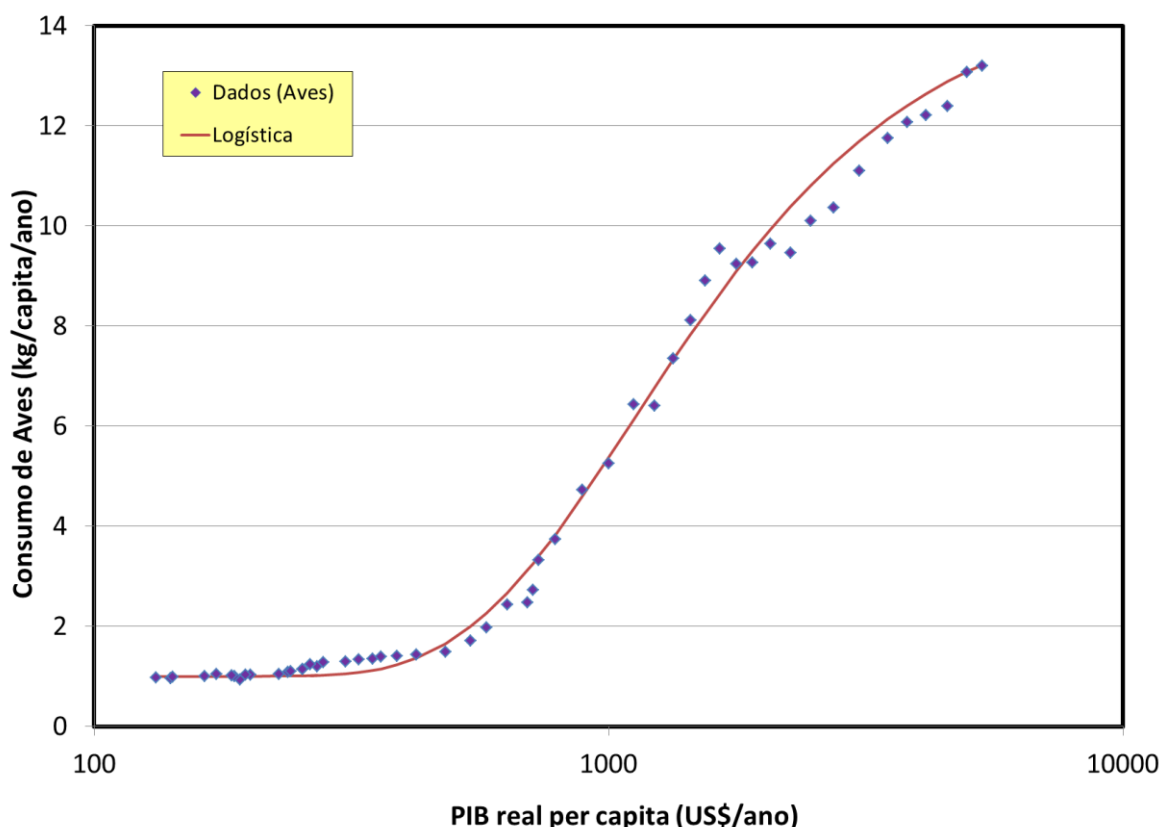


Figura 12 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano). Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

Por observação da figura 13 podemos entender que há a existência de uma assíntota inferior e um rápido crescimento correspondente a um trecho B. Neste gráfico, podemos também constatar que o consumo de carne de aves ainda não atingiu valores de baixo aumento de consumo pois ainda não atingiu valores próximos de assíntota superior. No final do trecho A, pode-se reparar que existe um pequeno conjunto de pontos que foge da curva. E que se observa um crescimento de consumo mais rápido que o previsto pela curva, este fenómeno poderá ser explicado, tal como referido atrás no sub-capítulo 3.1, por um

¹³ Os parâmetros da curva são apresentados no anexo 5

fator externo ao rendimento e que poderá corresponder a um aumento de produção, explicado pelas reformas económicas de 1978.

Tal como referido no sub-capítulo 3.1 poderá observar-se um pequeno conjunto de pontos que foge da curva, na parte superior do trecho B, que correspondem a observações do final da década de 90 e início da década de 2000, onde ocorreu um surto de gripe das aves (H5N1) (World Health Organization, 2012) que provocou uma estagnação do consumo de carne de aves, apesar do rendimento ter continuado a aumentar.

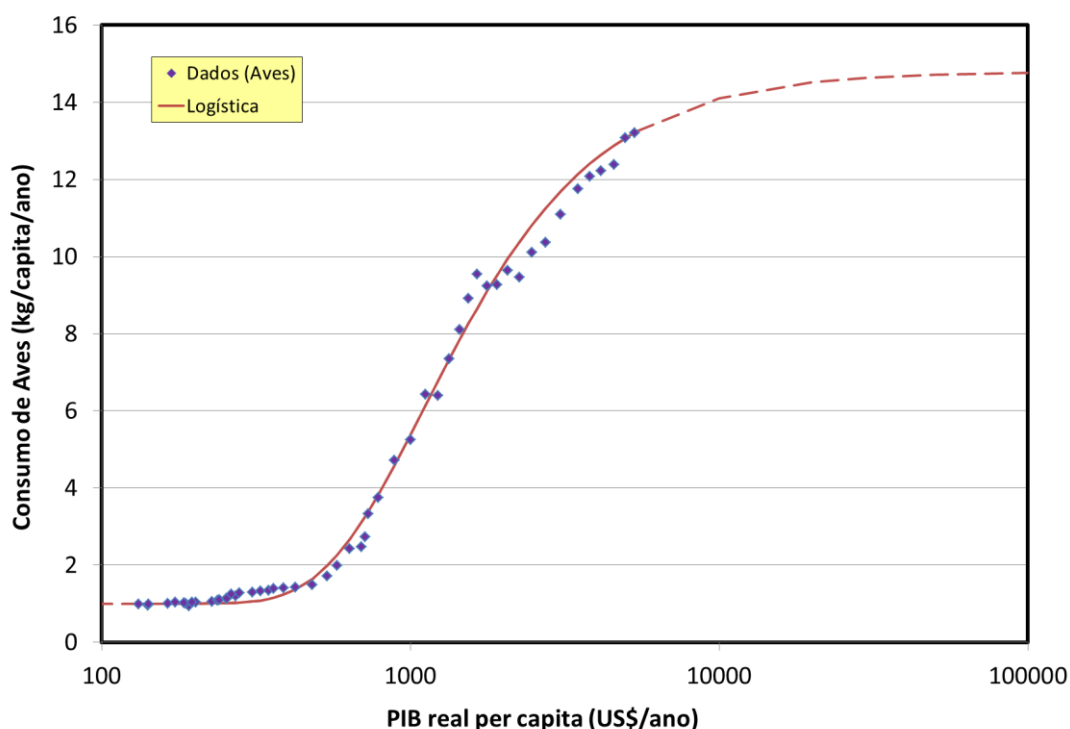


Figura 13 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real *per capita* mais elevados. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

Nas figuras 14 e 15 estão representados, a tracejado, os prolongamentos das curvas para PIB reais *per capita* mais baixos e PIB reais *per capita* mais elevados. No gráfico da figura 14, representado em escala normal, é possível visualizar a assíntota superior, ou valor máximo de consumo de carne de aves, correspondente ao valor de (K) de aproximadamente 14,8 (kg/capita/ano).

Figura 14 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de aves (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real *per capita* mais elevados. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

No gráfico da figura 15, atendendo ao prolongamento inferior da curva é perceptível a presença de uma assíntota inferior, neste caso, valor mínimo de consumo de carne de aves que corresponde a um valor de (A) de 1 (kg/capita/ano)

4.3 PIB REAL PER CAPITA E O CONSUMO DE CARNE DE BOVINO

A relação entre o PIB real *per capita* (US\$/ano) e o consumo de carne de bovino (kg/capita/ano), está representado graficamente na figura 9 (página 21). Tal como no caso das aves, tem a forma de um “S” assimétrico. Visto os valores mais abaixo na curva estarem muito compactados procedeu-se à alteração da escala para uma escala semi-logaritmica com base 10, alterando o eixo dos XX, traçou-se também a respetiva curva logística, resultando no gráfico abaixo representado (figura 15).¹⁴

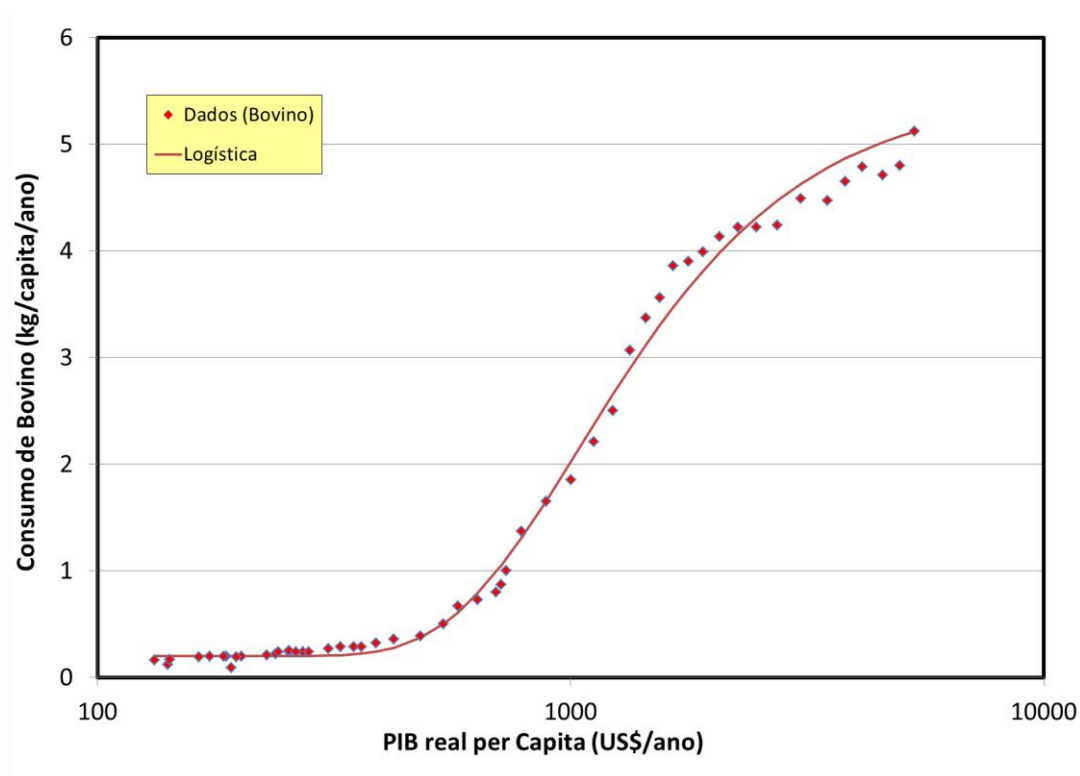


Figura 15 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano). Escala semi-logaritmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

Do mesmo modo como se constata no caso da carne de aves, há a existência de uma assíntota inferior e um rápido crescimento correspondente a um trecho B (figura 16). Neste mesmo gráfico é perceptível um menor crescimento no final da curva tal como o trecho C da curva logística.

¹⁴ Os parâmetros da curva são apresentados no anexo 5

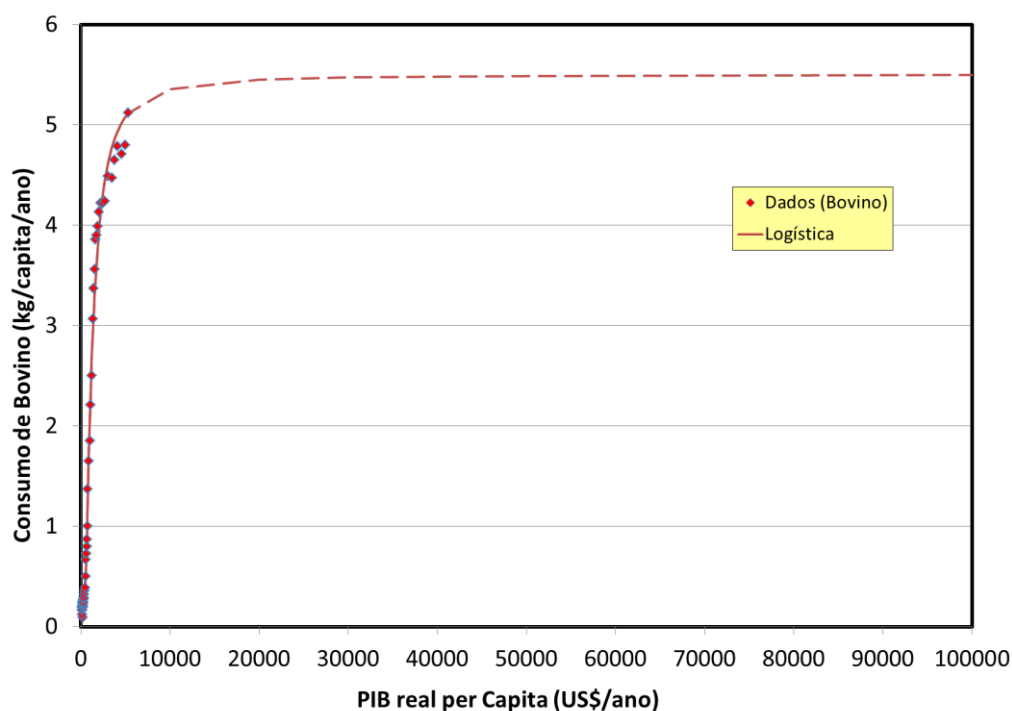


Figura 16 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real *per capita* mais elevados. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

Nas figuras 17 e 18, está representado, a tracejado, o prolongamento das curvas para valores de PIB real *per capita* mais altos e mais baixos, em escala normal e semi-logaritmica de base 10, respetivamente. Por observação, consegue-se entender que o conjunto de valores do trecho C estão próximo de atingir uma assíntota superior, para este caso um valor máximo de consumo de carne de bovino de cerca de 5,5 kg/capita/ano.

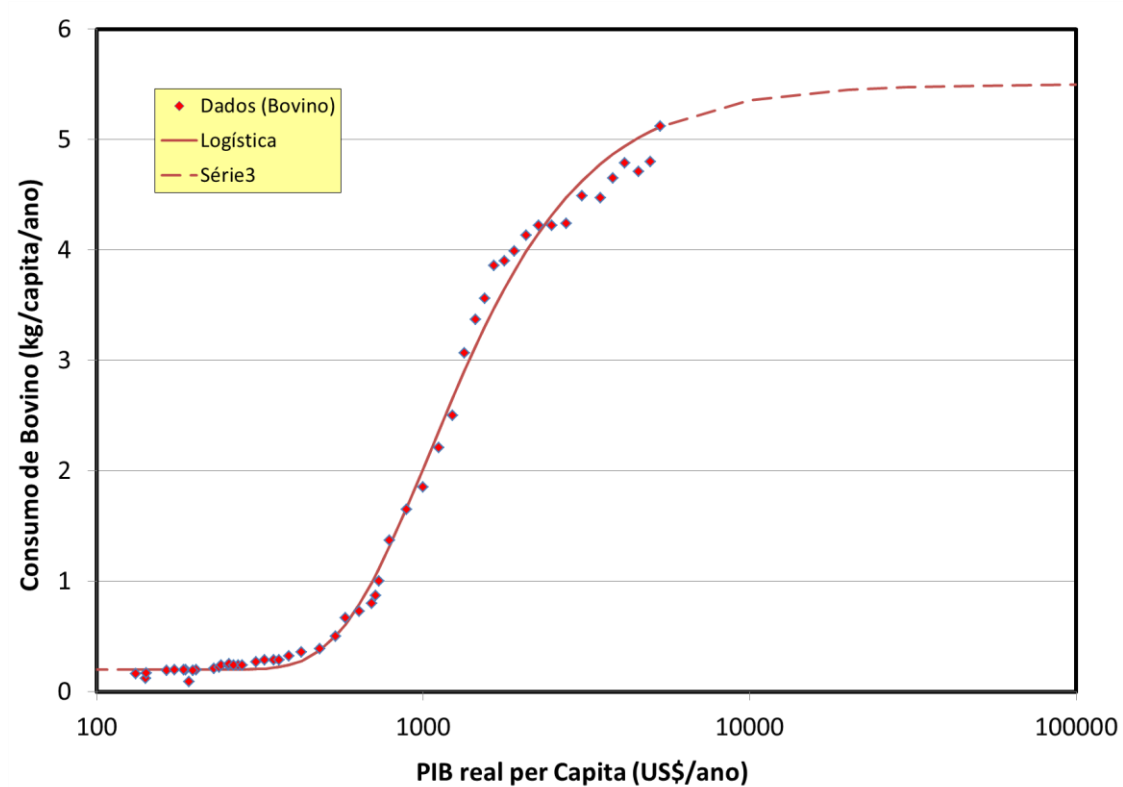


Figura 17 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de bovino (kg/capita/ano) com prolongamento da curva logística para valores de PIB real *per capita* mais elevados. Escala semi-logarítmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

4.4 PIB REAL PER CAPITA E O CONSUMO DE CARNE DE SUÍNO

Tal como já referido, a relação entre o PIB real *per capita* e o consumo de carne de suíno, não aparenta um “S” evidente (figura 10, página 21), não está clara a presença de uma assíntota inferior, provavelmente por ausência de dados de consumo para valores de PIB real *per capita* mais baixos, do mesmo modo que os valores de consumo não aparentam atingir um máximo para valores de PIB mais elevados.

Como esta relação não evidencia as mesmas características que os casos anteriores, foram então criados gráficos com duas curvas traçadas, uma curva logarítmica e uma curva logística (figura 18 e 19).¹⁵

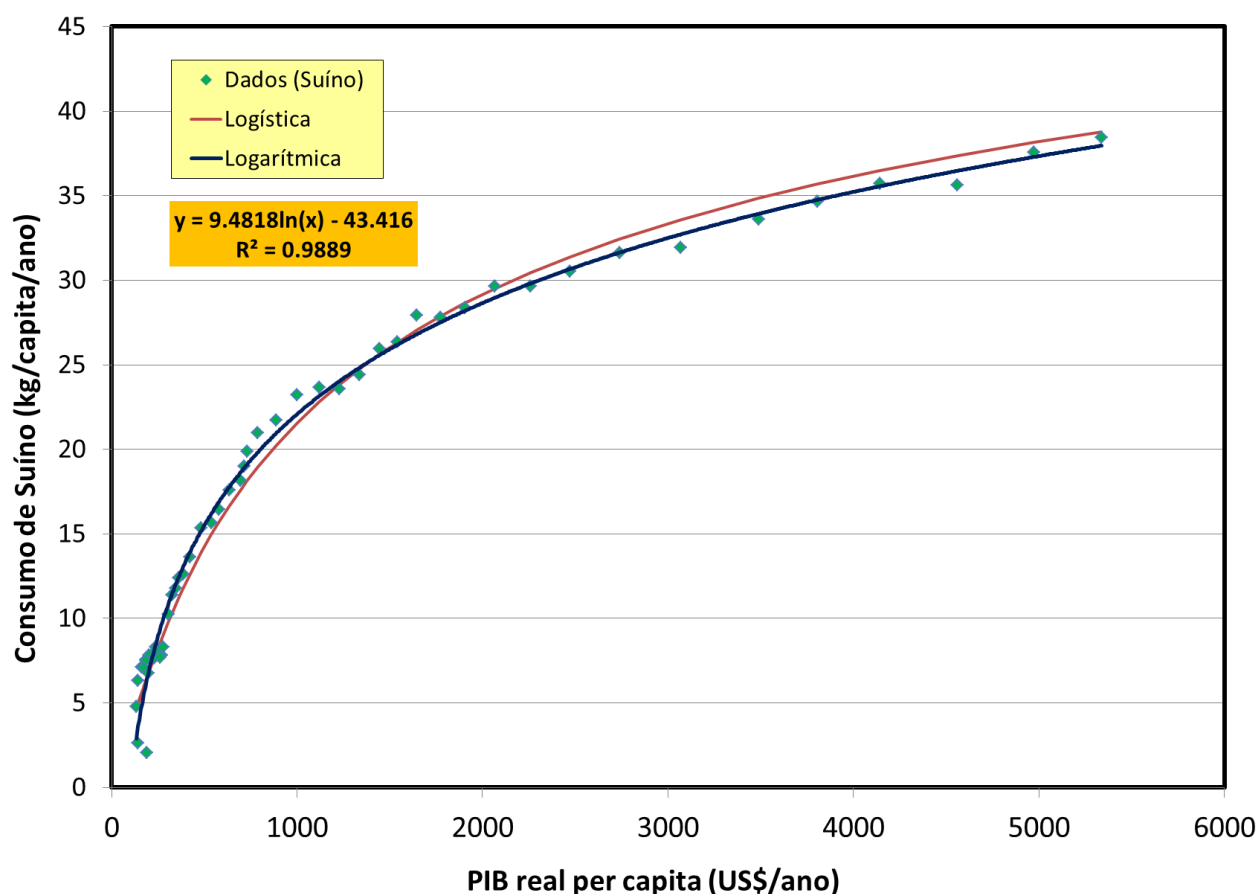


Figura 18 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com curvas logísticas e logarítmicas traçadas. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

¹⁵ Os parâmetros da curva logística são apresentados no anexo 5

No gráfico da figura 18, representado em escala normal, por observação entende-se que há um bom ajustamento da curva logarítmica. Atendendo ao R^2 ($R^2=0.9889$) da função logarítmica $y=9,4818\ln(x) - 43,416$, resultado da relação entre o PIB real *per capita* e o consumo de carne de suíno para a série de dados entre os anos 1961 e 2013, podemos afirmar que a equação acima referida explica 98,89% da variação do consumo.

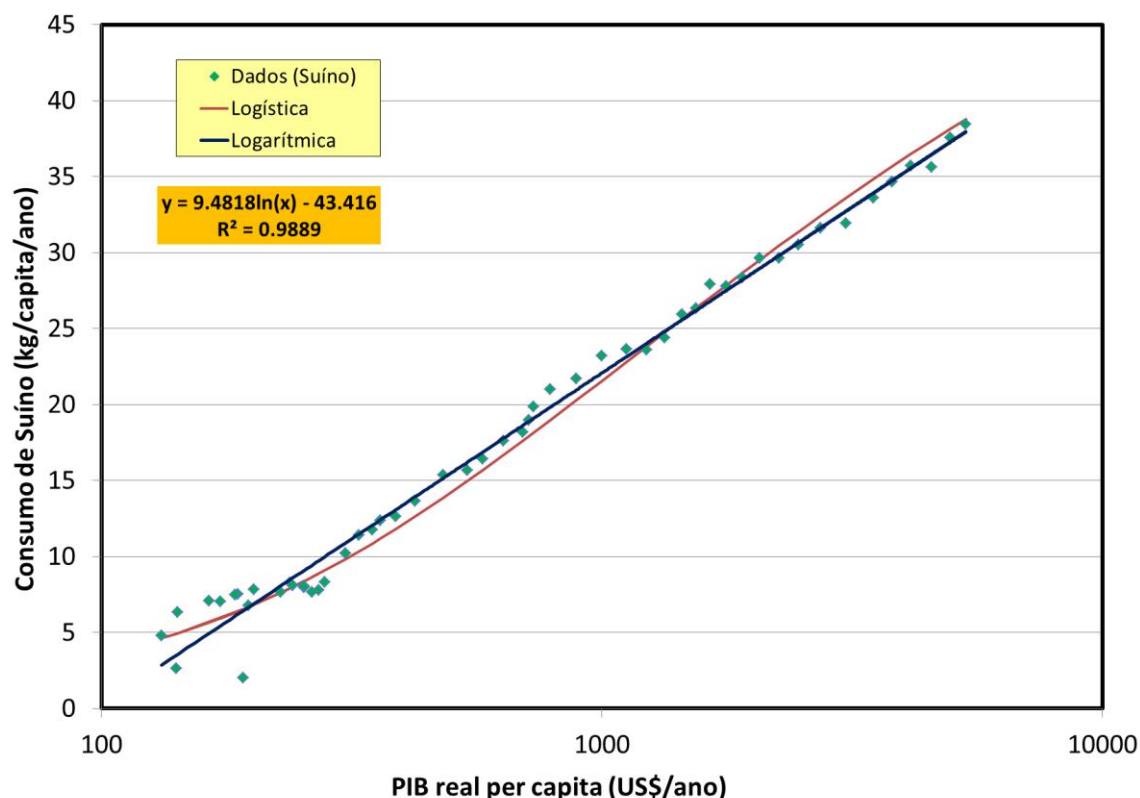


Figura 19 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com curvas logísticas e logarítmicas traçadas. Escala semi-logarítmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

As curvas logarítmicas e os troços das curvas logísticas correspondentes ao trecho B, grande crescimento, quando representadas em gráficos de escala semi-logarítmica tomam a forma retilínea, tal como se pode verificar no gráfico da figura 19, representado em escala semi-logarítmica de base 10. Sendo assim, poderá afirmar-se que esta série de dados tem um comportamento análogo ao trecho B.

No entanto, existem divergências em termos de interpretação das duas curvas, para este caso. Tal como referido a curva logarítmica não contém uma assíntota inferior, nem uma assíntota superior. A ausência de uma assíntota inferior, não irá permitir à função explicar valores de consumo para PIB reais *per capita* mais baixos que os da série representada, e como se pode constatar nas figuras 19 e 20, para valores de PIB real *per capita*, a função tem dificuldade em representar o seu comportamento, pois muitos pontos fogem da recta, evidenciando assim a presença de uma assíntota inferior.

Dessa forma assumiu-se como assíntota inferior o valor próximo dos menores valores da série do consumo, resultando num consumo mínimo de cerca de 2 kg/capita/ano, visível no gráfico da figura 20, representado em escala logarítmica de base 10.

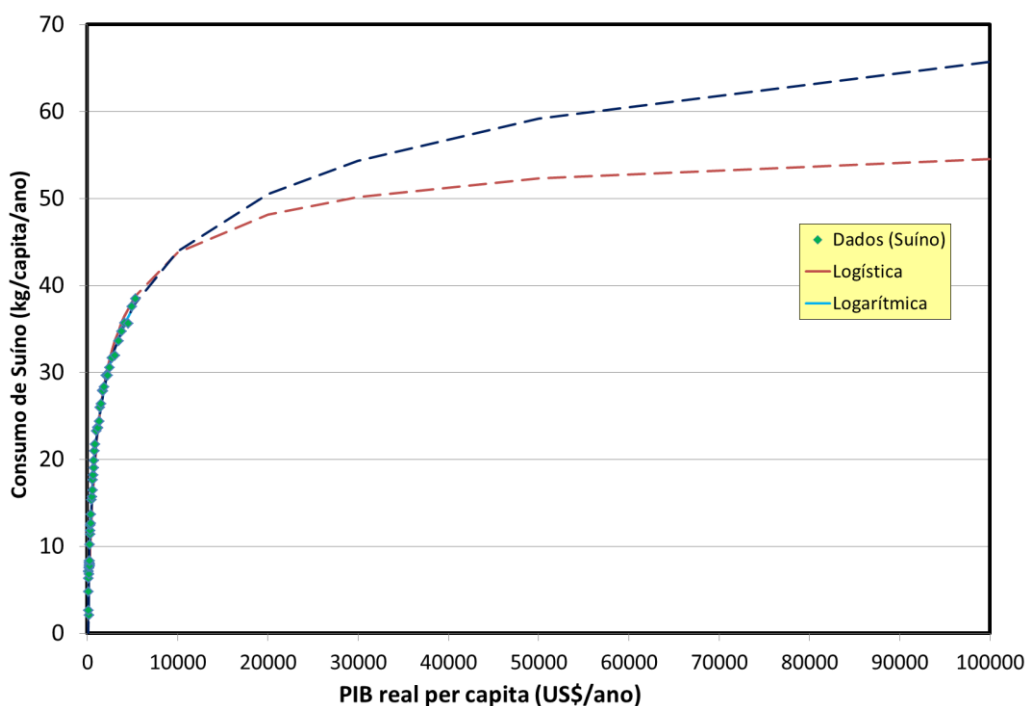


Figura 20 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com prolongamento das curvas logísticas e logarítmicas. Escala normal. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

A outra divergência de interpretações gira em torno da assíntota superior, ou para este caso, consumo máximo de carne. A função logarítmica, tal como referido no subcapítulo 4.1, para valores de PIB real *per capita*, irá tender para valores de consumo infinitos, que não tem sentido na prática.

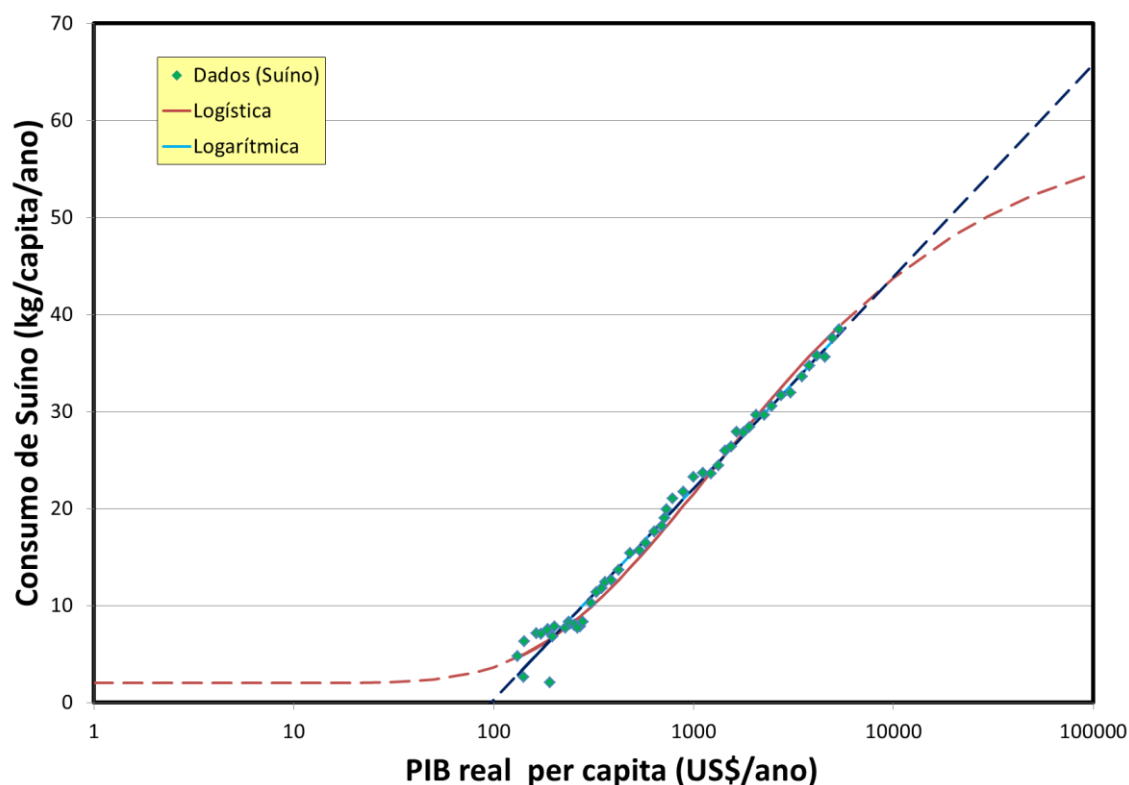


Figura 21 - PIB real *per capita* (US\$/ano) vs Consumo de carne de suíno (kg/capita/ano) com prolongamento das curvas logísticas e logarítmicas. Escala semi-logarítmica de base 10. Fonte: Federal Reserve Economic Data e FAO STATS

O ajustamento da curva logística ao conjunto de pontos, resultou num K de valor 60, significando assim, que para valores infinitos de PIB real *per capita* irá conduzir para um consumo máximo de carne de suíno de 60 kg/capita/ano.

Sendo este um valor assintótico, nunca será atingido para valores de rendimento finitos. Se tomarmos o valor de PIB real *per capita* de 100.000 irá resultar num valor de cerca de 55kg/capita/ano, tal como se pode observar na figura 22. Somando esse valor aos valores das assintotas da carne de aves e de bovino ficaremos com o valor de 75,3 kg/capita/ano ($14,8+5,5+55$), que está muito próximo dos valores de consumo médio de carne na UE.

Num futuro próximo perspectiva-se, um aumento dos rendimentos da população chinesa, o que irá resultar em alterações das dietas, refletindo-se em maiores consumos de produtos processados e alimentos confeccionados fora de casa, que possuem maiores quantidades de produtos de origem animal, traduzindo-se assim num maior consumo de carne.

4.5 PROJEÇÕES DO CONSUMO DE CARNE NA CHINA

Conforme descrito no capítulo 2, na UE o consumo de carne atingiu um comportamento de crescimento lento tendo os seus valores obtido aumentos pouco significativos, exceto para a carne de bovino que continua com uma tendência decrescente. Na China as dietas têm-se alterado e parecem convergir, no futuro, para um padrão de crescimento lento à semelhança da UE.

De acordo com as análises apresentadas no presente capítulo, constata-se que o consumo de carne ainda não atingiu o limite de saturação e, por isso, perspectiva-se ainda algum crescimento do consumo *per capita* no futuro próximo num valor de cerca de 18,3 a 21 kg/capita/ano ($75,3-57=18,3$; $78-57=21$).¹⁶

Se se admitir que a população se mantém estável com 1376 milhões de habitantes, algo plausível no contexto chinês tendo em conta a política dos dois filhos, poderá considerar-se um acréscimo no consumo total de carne na China de cerca de 25 a 29 milhões de toneladas.

Sabendo que, em 2009, o consumo mundial de carne de aves, bovino e suíno foi de 279 milhões de toneladas, aquele crescimento de consumo total de carne na China, de cerca de 40%, irá provocar um aumento de cerca de 10% do consumo total de carne no mundo. Tendo em conta as assíntotas calculadas e os consumos de carne atuais, podemos entender que ($14,8-13=1,8$; $5,5-5=0,5$; $60-30=30$) possivelmente irão ocorrer aumentos de consumo de carne de aves, de bovino e de suíno em 1,8; 0,5; 30 kg/capita/ano, respectivamente, se ainda multiplicarmos estes valores pelos seus respectivos índices de conversão, iremos ter um aumento da utilização de alimentos compostos em 74,88 kg/capita/ano ($1,8 \times 4,1=7,38$; $0,5 \times 6=3$; $30 \times 2,4=71,88$), multiplicando pela população atual da China, iremos ter um aumento em cerca de 103 milhões de toneladas de alimento necessárias para este aumento de produção de carne.

Sabendo que muitas das rações para a produção de carne, são constituídas praticamente por 60% milho e 40% soja, representaria um aumento da utilização do milho em 61,8 milhões de toneladas, e da utilização de soja em 41,2 milhões de toneladas. Se a China continuasse a importar milho dos Estados Unidos, este teria de aumentar a sua produção de milho em cerca de 17,7% e supondo que o aumento da utilização de soja pela China irá ser proveniente de importações da Argentina, Brasil e Estados Unidos (264 milhões de toneladas em 2015, OCDE), estes teriam de aumentar a sua produção em cerca de 15,6%.

¹⁶ Sendo 57 kg/capita/ano o valor de consumo atual das três carnes mais consumidas na China e 78 kg/capita/ano na UE.

Com estes grandes aumentos na utilização de cereais e tendo em conta já todos os problemas que advêm no aumento da produção destes, torna-se de extrema importância entender até onde o planeta Terra terá de suportar mais destruição de habitats naturais, maior utilização de recursos hídricos potáveis e maior adição de *inputs* azotados.

Para além da grande importação de cereais, a China, certamente terá de mudar a sua forma de produção de carne, sendo a carne de suíno a mais consumida, espera-se que haja a passagem de produção de carne de uma forma familiar para produções de larga escala, geridas por empresas especializadas. Espera-se também que haja principalmente uma mudança nas raças suínas utilizadas, onde se poderá utilizar as raças Chinesas como linha mãe, aproveitando a sua prolificidade e utilizar raças estrangeiras com maiores crescimentos e tamanhos de carcaças como linha pai. Por exemplo, as raças híbridas utilizadas na Europa e nos Estados Unidos, embora tenham prolificidades mais baixas, aos 160 dias atingem pesos entre os 90 e 100kg, comparativamente com a raça Meishan que necessita de 240 dias para atingir os 80 kg.

5 CONCLUSÕES

Nesta tese, para o caso do consumo da carne de aves e de bovino constatou-se a clara existência de uma assíntota inferior e de uma assíntota superior. Mas para o caso da carne de suíno, os dados não revelaram ainda a saturação do consumo, no entanto o prolongamento da sua curva logística para valores de PIB reais *per capita* bastante elevados, obtém-se o valor de consumo de 55kg/capita/ano.

Para todos os casos observou-se um excelente ajustamento da curva logística aos dados, salvo desvios pontuais que podem ser explicados por fatores exógenos. Com efeito, verificou-se em todos os casos que no início do trecho B a evolução do consumo segue uma taxa de crescimento bastante mais acentuada que o previsto pela função logística que pode ser atribuída às reformas de económicas e políticas de 1978 que impulsionaram a produção animal, cerca de 10 a 15 anos antes da ocorrência do grande crescimento económico da China. Para o caso das aves verificou-se ainda a ocorrência de um período de estagnação do consumo no trecho B, devido provavelmente ao surto de gripe das aves (H1N5) que ocorreu no final da década de 90 e início da década de 2000.

Os valores obtidos para a China com os valores registados na União Europeia. Na UE o crescimento do consumo de carne tem sido cada vez menos significativo, exceto para a carne de bovino que continua com uma tendência decrescente. Na China as dietas têm-se alterado e parecem convergir, no futuro, para um padrão de baixo crescimento tal como na UE. O consumo de carne ainda não atingiu o limite de saturação e, por isso, perspectiva-se ainda algum incremento do consumo no futuro próximo num valor de cerca de 18,3 a 21 kg/capita/ano ($75,3-57=18,3$ $78-57=21$). Estes valores correspondem a um acréscimo do consumo de carne de cerca de 25 a 29 milhões de toneladas, representando um aumento de cerca de 10% do consumo mundial. Aumentos de produção de carne nesta ordem irão levar a um crescimento da utilização de cereais como o milho e a soja, em cerca de 103 milhões de toneladas, representando um aumento por parte dos Estados Unidos em 17,7% da sua produção de milho e aumentos de 15,6% por parte da Argentina, Brasil e Estados Unidos, na produção de soja, podendo levar a mais destruição de habitats naturais e contaminação de espaços de grande biodiversidade, assim como ao esgotamento de recursos hídricos necessários para a sobrevivência humana.

Para além da grande importação de cereais, a China, certamente terá de mudar a sua forma de produção de carne, sendo a carne de suíno a mais consumida, é espectável que haja a passagem de produção de uma forma familiar, para produções de larga escala geridas por empresas especializadas. Espera-se também que haja principalmente uma mudança nas

raças suínas utilizadas, onde se poderá utilizar as raças Chinesas para a linha materna e raças estrangeiras com maiores crescimentos e tamanhos de carcaças para a linha paterna.

Em termos de trabalho futuro, considera-se ter aqui uma primeira análise que explica apenas uma pequena parte da realidade. Seria extremamente útil e interessante, ter acesso aos preços ao consumidor das três carnes aqui analisadas e conseguir construir um modelo de procura onde se consiga explicar a relação entre a quantidade procurada *per capita*, nesta dissertação designada por consumo, e os preços dos bens. Isto permitirá caracterizar a procura por estes bens (procura rígida ou elástica), bem como as relações que possam existir entre estes mesmos bens (de substituição ou complementaridade). Também por calcular e analisar ficou a elasticidade procura-rendimento, no sentido de saber se alguma destas carnes será essencialmente um bem, inferior, normal ou superior, para a economia em questão e para o período considerado. Assim, podemos considerar que este trabalho mais que um ponto de chegada constitui um ponto de partida para trabalhos futuros.

6 BIBLIOGRAFIA

- ANTLE, John. M. (1999). **The new economics of agriculture**. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(5), 993–1010. <http://doi.org/10.2307/1244078>
- BABCOCK, Bruce. a. (2011). **The impact of US biofuel policies on agricultural price levels and volatility**. *China Agricultural Economic Review*, 4(4), 407–426. <http://doi.org/10.1108/17561371211284786>
- BERTHELEMY, Jean-Claude; DEMURGER, Sylvie. (2000). **Foreign Direct Investment and Economic Growth: Theory and Application to China**. *Review of Development Economics*, 4(2), 140–155. <http://doi.org/10.1111/1467-9361.00083>
- BROWN, Lester. R. (2005). **Moving up the food chain efficiently**. In *Outgrowing the Earth: The Food Security Challenge* (pp. 41–58). W.W. Norton & Co., 2005.
- CHEN, Chun; CHANG, Lawrence; ZHANG, Yimin. (1995). **The Role of Foreign Direct Investment in China's Post-1978 Economic Development The Role of Foreign Direct Investment in China ' s Post- 1978**, Economic Development. *World Development*, 23(47), 691–703. [http://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)00143-M](http://doi.org/10.1016/0305-750X(94)00143-M)
- CLAY, John – **World Agriculture and the Enviroment**. Washington. 2004. ISBN 1-55963-367-0
- CRANFIELD, John A. L.; HERTEL, W. Thomas; EALES, James S.; Preckel, Paul V (1998). **Changes in the structure of global food demand**. *The American Journal of Agricultural Economics*, 80, 1042-1050.
- FAN, Shenggen. (1994). **Food demand in rural China: evidence from rural household survey**. *Agricultural Economics*, 11(1), 61–69. [http://doi.org/10.1016/0169-5150\(94\)90017-5](http://doi.org/10.1016/0169-5150(94)90017-5)
- FAN, Shenggen. (1991). **Effects of Technological-Change and Institutional Reform on Production Growth in Chinese Agriculture**. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(2), 266–275. <http://doi.org/10.2307/1242711>
- GALE, Fred; HANSEN, James; JEWISON, Michael. (2015). **China's Growing Demand for Agricultural Imports**, (136), 1–39.
- GILBERT, Christopher. L. (2010). **How to understand high food prices**. *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), 398–425. <http://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2010.00248.x>

GRACIA, A; ALBISU, L. M. (2001). **Food Consumption in the European Union : Main Determinants and Country Differences.** *Contributed Paper in the 71st EAAE Seminar The Food Consumer in the Early 21st Century.*

HANSEN, James; GALE, Fred; WAVES, Amber. (2012). **China in the Next Decade: Rising Meat Demand and Growing Imports of Feed.** *Superintendent of Documents*, 1A–10A. Retrieved from <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014/april/china-in-the-next-decade-rising-meat-demand-and-growing-imports-of-feed/>

HARVEY, Joan; ERDOS, George; CHALLINOR, Stuart; DREW, S; TAYLOR, S; ASH, R; MOFFAT, C. (2001). **The relationship between attitudes, demographic factors and perceived consumption of meats and other proteins in relation to the BSE crisis: A regional study in the United Kingdom.** *Health, Risk & Society*, 3(2), 181–197. <http://doi.org/10.1080/13698570125586>

HENCHION, Maeve; MCCARTHY, Mary; RESCONI, Virginia. C; TROY, Declan. (2014). **Meat consumption: Trends and quality matters.** *Meat Science*, 98(3), 561–568. <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.007>

HOUCK, James P. (1986). **Elements of Agricultural Trade Policies.** Minnesota.

HSU, Hsin-Hui; CHERN, Wen. S; GALE, Fred (2002). How will rising income affect the structure of food demand.pdf. *China's Food Agriculture: Issues for 21st Century*, 775.

KAPLAN, H., Hill, K., LANCASTER, J., & HURTADO, a M. (2000). **A theory of human life history evolution: diet, intelligence, and longevity.** *Evolutionary Anthropology*, 9, 156–185. [http://doi.org/10.1002/1520-6505\(2000\)9:4<156::AID-EVAN5>3.0.CO;2-7](http://doi.org/10.1002/1520-6505(2000)9:4<156::AID-EVAN5>3.0.CO;2-7)

LIN, Justin. Y. (1989). Rural Reforms and Agricultural Productivity Growth in China. *The American Economic Review*, 82(1), 34–51. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2117601>

MA, H., HUANG, J., FULLER, F., & ROZELLE, S. (2006). **Getting rich and eating out: Consumption of food away from home in urban China.** *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54(1), 101–119. <http://doi.org/10.1007/s00344-005-0086-y>

MEADE, Birgit; ROSEN, Stacey (2013) **International Food Security Assessment, 2013-2023.** GFA-24, United States Department of Agricultural. Economic Research Service, June 2013.

MCMILLAN, J., WHALLEY, J., & ZHU, L. (1989). **The Impact of China's Economic Reforms on Agricultural Productivity Growth.** *Journal of Political Economy*, 97(4), 781. <http://doi.org/10.1086/261628>

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. **Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry**. World Resources Institute, Washington, DC.

NAM, K. C., JO, C., & LEE, M. (2010). **Meat products and consumption culture in the East. *Meat Science*, 86(1), 95–102.** <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.026>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2012). ***H5N1 avian influenza: Timeline of major events.***

ORTEGA, D. L., WANG, H. H., & EALES, J. S. (2009). **Meat demand in China. *China Agricultural Economic Review*, 1, 410–419.** <http://doi.org/10.1108/17561370910989248>

POPKIN, B. M. (2006). **Global nutrition dynamics: The world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2), 289–298.** <http://doi.org/84/2/289> [pii]

SANS, P., & COMBRIS, P. (2015). **World meat consumption patterns: An overview of the last fifty years (1961-2011). *Meat Science*, 109, 106–11.** <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.012>

SENAUER, B. (2001). **The Food Consumer in the 21st Century New Research Perspectives**, (April), 1–34.

GIAMALVA, John. **Pork. Industry and Trade Summary.** Publication ITS-011. Washington, DC: U.S. International Trade Commission, September 2014. WHITE, G. (2013). **China trade now bigger than US.** Retrieved from <http://www.telegraph.co.uk/finance/economics/9860518/China-trade-now-bigger-than-US.html>

WORLDMETERS. (2017). **China Population.** Retrieved from <http://www.worldmeters.info/world-population/china-population/>

XIURONG He, W. T. (2000). **Livestock Consumption: Diverse and Changing Preferences.** In *China's Agriculture at the Crossroads* (pp. 78–97). Palgrave Macmillan UK. http://doi.org/10.1057/9780333978108_6

YANG, J., QIU, H., HUANG, J., & ROZELLE, S. (2008). **Fighting global food price rises in the developing world: The response of China and its effect on domestic and world markets. *Agricultural Economics*, 39(SUPPL. 1), 453–464.** <http://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2008.00351.x>

YAO, S., ZHANG, Z., & FENG, G. (2005). **Rural-urban and regional inequality in output, income and consumption in China under economic reforms.** *Journal of Economic Studies*, 32(1), 4–24. <http://doi.org/10.1108/01443580510574805>

ZANDEN, J. L. VAN. (1991). **The first green revolution: the growth of production and productivity in European agriculture, 1870-1914.** *The Economic History Review*. <http://doi.org/10.1111/j.1468-0289.1991.tb01840.x>

ZHANG, K. H. (2001). **How does foreign direct investment affect economic growth in China?** *Economics of Transition*, 9(3), 679–693. <http://doi.org/10.1111/1468-0351.00095>

ANEXOS

Anexo 1 - Preços à produção e preços reais da República Popular da China.

Preços à produção e preços reais			IPC2010	In. preço de aves	In. preço bovino	In. preço suíno	Pre. Real aves	Pre. Real bovino	Pre. Real suínos
Preço à produção Aves	Preço à produção Bovino	Preço à produção Suínos							
1992	0.43	0.61	51.04682	0.26	0.244	0.48	0.56	0.67	1.01
1993	0.47	0.85	63.42924	0.29	0.34	0.51	0.47	0.38	0.70
1994	0.49	0.61	74.07979	0.30	0.244	0.45	0.76	0.52	0.56
1995	0.92	0.96	80.23816	0.56	0.384	0.42	0.73	0.43	0.58
1996	0.96	0.87	82.47397	0.59	0.348	0.47	0.81	0.32	0.43
1997	1.09	0.67	81.83629	0.66	0.268	0.36	0.70	0.34	0.46
1998	0.94	0.7	80.68938	0.57	0.28	0.38	0.44	0.47	0.37
1999	0.58	0.94	80.97002	0.35	0.376	0.30	0.47	0.42	0.34
2000	0.63	0.85	81.5523	0.38	0.34	0.28	0.48	0.44	0.35
2001	0.64	0.9	80.95536	0.39	0.36	0.29	0.62	0.48	0.37
2002	0.82	0.98	81.86822	0.50	0.392	0.30	0.69	0.49	0.58
2003	0.93	1	84.99937	0.57	0.4	0.47	0.80	0.49	0.70
2004	1.12	1.04	86.50932	0.68	0.416	0.60	0.78	0.52	0.72
2005	1.11	1.12	87.93623	0.68	0.448	0.62	0.56	0.54	0.76
2006	0.81	1.18	92.17191	0.49	0.472	0.67	1.20	0.83	0.88
2007	1.81	1.91	97.63333	1.10	0.764	0.82	1.10	0.86	0.92
2008	1.76	2.11	96.9224	1.07	0.844	0.90	0.99	0.87	1.09
2009	1.58	2.12	100	0.96	0.848	1.05	1.00	1.00	1.00
2010	1.64	2.5	105.5539	1.00	1	1.00	1.57	0.96	1.17
2011	2.72	2.54	108.3189	1.66	1.016	1.23	1.37	1.21	1.18
2012	2.43	3.28	111.158	1.48	1.312	1.28	1.29	1.25	1.27
2013	2.36	3.46	NA	1.44	1.384	1.42 NA	NA	NA	NA
Preço à produção US\$/Tonelada			Fonte: FAOSTATS			Índice de preços com cálculos próprios			
			Fonte: OCDE 2017						

Anexo 2 - PIB real *per capita*, consumo e produção de carne, da República Popular da China.

	PIB real per capita, Consumo das três principais carnes e produção de carne						
	PIB real per capita	Consumo Aves	Consumo Bovino	Consumo Suínos	Carne de Aves	Carne de Bovino	Carne de Suíno
1961	141	0.94	0.09	2.04	NA	NA	NA
1962	132	0.96	0.12	2.63	620.71	59.43	1,347.07
1963	142	0.98	0.16	4.79	639.14	79.89	1,750.98
1964	164	0.99	0.17	6.32	668.69	109.17	3,268.38
1965	187	1.01	0.19	7.11	691.37	118.72	4,413.60
1966	202	1.01	0.2	7.54	722.34	135.89	5,084.97
1967	185	1.03	0.2	7.83	742.75	147.08	5,544.92
1968	173	1.02	0.2	7.49	777.19	150.91	5,908.13
1969	197	1.04	0.2	7.06	790.00	154.90	5,801.08
1970	228	1.03	0.19	6.78	827.87	159.21	5,619.94
1971	238	1.05	0.21	7.65	842.86	155.48	5,548.18
1972	241	1.08	0.22	8.3	883.16	176.63	6,434.45
1973	254	1.1	0.24	8.11	930.99	189.65	7,154.85
1974	254	1.14	0.24	7.99	970.13	211.67	7,152.53
1975	272	1.14	0.25	8.06	1,026.40	216.08	7,193.80
1976	263	1.2	0.24	7.8	1,044.69	229.10	7,386.14
1977	279	1.24	0.24	7.67	1,116.82	223.36	7,259.34
1978	308	1.28	0.24	8.32	1,169.88	226.43	7,236.30
1979	327	1.3	0.27	10.22	1,223.89	229.48	7,955.29
1980	348	1.33	0.29	11.39	1,259.71	261.63	9,903.23
1981	361	1.35	0.29	11.77	1,305.04	284.56	11,176.27
1982	388	1.39	0.29	12.38	1,341.74	288.23	11,698.03
1983	424	1.41	0.32	12.62	1,402.00	292.50	12,486.84
1984	481	1.43	0.36	13.63	1,442.87	327.46	12,914.17
1985	539	1.49	0.39	15.36	1,482.66	373.26	14,131.92
1986	578	1.71	0.5	15.67	1,566.05	409.91	16,143.97
1987	635	1.98	0.67	16.44	1,824.21	533.40	16,716.60
1988	696	2.43	0.73	17.6	2,146.39	726.30	17,821.54
1989	714	2.47	0.8	18.17	2,676.96	804.19	19,388.69
1990	731	2.73	0.87	18.98	2,763.07	894.92	20,325.87
1991	788	3.32	1	19.87	3,099.06	987.61	21,545.81
1992	889	3.74	1.37	20.99	3,820.59	1,150.78	22,866.00
1993	1001	4.72	1.65	21.73	4,356.99	1,596.01	24,452.72
1994	1118	5.25	1.85	23.22	5,562.24	1,944.43	25,607.50
1995	1228	6.43	2.21	23.65	6,257.13	2,204.89	27,674.41
1996	1335	6.4	2.5	23.59	7,747.22	2,662.73	28,494.82
1997	1444	7.35	3.07	24.39	7,792.32	3,043.88	28,722.00
1998	1542	8.11	3.37	25.96	9,041.05	3,776.33	30,001.53
1999	1646	8.91	3.56	26.34	10,072.09	4,185.32	32,240.63
2000	1772	9.54	3.86	27.92	11,161.87	4,459.74	32,997.04
2001	1906	9.24	3.9	27.81	12,045.63	4,873.81	35,253.05
2002	2066	9.27	3.99	28.35	11,751.89	4,960.22	35,370.15
2003	2259	9.64	4.13	29.65	11,869.31	5,108.80	36,299.34
2004	2473	9.46	4.22	29.63	12,420.18	5,321.09	38,201.06
2005	2738	10.1	4.22	30.53	12,260.87	5,469.44	38,402.70
2006	3069	10.36	4.24	31.63	13,167.57	5,501.70	39,802.57
2007	3488	11.1	4.49	31.93	13,582.17	5,558.72	41,467.56
2008	3805	11.76	4.47	33.6	14,628.52	5,917.30	42,080.07
2009	4142	12.07	4.65	34.68	15,577.94	5,921.21	44,508.41
2010	4561	12.22	4.79	35.71	16,068.31	6,190.36	46,168.10
2011	4972	12.39	4.71	35.62	16,346.76	6,407.61	47,769.45
2012	5336	13.07	4.8	37.56	16,653.77	6,330.85	47,877.91
2013	5722	13.2	5.12	38.43	17,653.58	6,483.34	50,732.10
2014	NA	NA	NA	NA	17,917.42	6,949.79	52,164.11
Consumo em kg/capita/ano				Fonte: FAO STATS	2017		
Constant GDP per capita for China, 2010 U.S. Dollars				Fonte: Federal Reserve Economic Data		2017	
Annual, Not Seasonally Adjusted							
Produção de carne em ton x1000/ano				Fonte: FAO STATS	2017		

Anexo 3 - Produção Mundial de Carne

Ano	Produção Mundial de Carne		Bovino Toneladas	Bovino milhões kg	Suíno Toneladas	Suínos Milhões de kg
	Toneladas Aves	Milhões kg Aves				
1961	486672	486.672	45483	45.483	1591047	1591.047
1962	504811	504.811	67005	67.005	2031490	2031.49
1963	517887	517.887	89365	89.365	3596756	3596.756
1964	531355	531.355	101006	101.006	4822056	4822.056
1965	556215	556.215	116142	116.142	5578445	5578.445
1966	572915	572.915	126027	126.027	6076752	6076.752
1967	595728	595.728	129684	129.684	6408080	6408.08
1968	609447	609.447	131020	131.02	6330337	6330.337
1969	637069	637.069	135132	135.132	6154632	6154.632
1970	649258	649.258	132954	132.954	6129708	6129.708
1971	691268	691.268	148589	148.589	7089242	7089.242
1972	754146	754.146	158859	158.859	7869905	7869.905
1973	779676	779.676	174741	174.741	7944665	7944.665
1974	816437	816.437	184850	184.85	7835827	7835.827
1975	846093	846.093	195998	195.998	8001764	8001.764
1976	914561	914.561	190864	190.864	7976190	7976.19
1977	1002656	1002.656	202584	202.584	8014817	8014.817
1978	1074463	1074.463	200327	200.327	8802090	8802.09
1979	1109513	1109.513	230959	230.959	1.09E+07	10898.906
1980	1164007	1164.007	259345	259.345	1.22E+07	12199.57
1981	1213464	1213.464	259005	259.005	1.27E+07	12720.91
1982	1271798	1271.798	263497	263.497	1.36E+07	13576.302
1983	1352443	1352.443	282816	282.816	1.41E+07	14059.895
1984	1381580	1381.58	321197	321.197	1.63E+07	16260.823
1985	1450708	1450.708	365514	365.514	1.76E+07	17621.126
1986	1641011	1641.011	471255	471.255	1.83E+07	18266.708
1987	1904581	1904.581	673250	673.25	1.95E+07	19536.827
1988	2332137	2332.137	783150	783.15	2.11E+07	21149.342
1989	2410075	2410.075	939517	939.517	2.22E+07	22167.738
1990	2649682	2649.682	1109028	1109.028	2.36E+07	23606.065
1991	3164143	3164.143	1344188	1344.188	2.51E+07	25127.134
1992	3578521	3578.521	1578516	1578.516	2.66E+07	26640.204
1993	4565819	4565.819	1980298	1980.298	2.79E+07	27907.88
1994	5153896	5153.896	2136942	2136.942	3.02E+07	30153.34
1995	6061846	6061.846	2590731	2590.731	3.10E+07	31000.317
1996	6144293	6144.293	2992809	2992.809	3.12E+07	31154.736
1997	7247202	7247.202	3643046	3643.046	3.21E+07	32116.829
1998	7953391	7953.391	4027369	4027.369	3.41E+07	34111.455
1999	8157070	8157.07	4233952	4233.952	3.46E+07	34610.731
2000	9058644	9058.644	4640713	4640.713	3.68E+07	36814.838
2001	8842324	8842.324	4719361	4719.361	3.70E+07	37044.826
2002	9165882	9165.882	4846436	4846.436	3.80E+07	37971.708
2003	9437464	9437.464	5125623	5125.623	3.99E+07	39911.681
2004	9476208	9476.208	5271632	5271.632	4.04E+07	40409.387
2005	9955336	9955.336	5341261	5341.261	4.19E+07	41858.062
2006	1.02E+07	10158.274	5490724	5490.724	4.36E+07	43624.559
2007	1.07E+07	10703.826	5837651	5837.651	4.39E+07	43945.786
2008	1.13E+07	11271.102	5832921	5832.921	4.58E+07	45793.46
2009	1.17E+07	11713.679	6049334	6049.334	4.79E+07	47931.941
2010	1.22E+07	12157.518	6226545	6226.545	4.96E+07	49591.001
2011	1.26E+07	12558.468	6164805	6164.805	4.94E+07	49362.296
2012	1.32E+07	13174.297	6282616	6282.616	5.23E+07	52299.352
2013	1.33E+07	13346.503	6386137	6386.137	5.38E+07	53754.949
Fonte: FAO STATS 2017						

Anexo 4 - Consumo na União Europeia

	Consumo na União Europeia		
	Cane de Bovino	Carne de Suíno	Carne de Aves
1961	17.48	23.82	5.24
1962	18.44	24.12	5.7
1963	19.14	23.83	6.04
1964	18.4	24.82	6.64
1965	17.88	26.22	7.04
1966	19.17	26.07	7.18
1967	19.88	26.74	7.52
1968	20.23	27.88	7.78
1969	20.71	27.6	8.42
1970	21.35	28.49	9.19
1971	21.06	30.36	9.48
1972	20.37	31.92	10.37
1973	20.64	32.08	11.13
1974	21.33	33.42	11.21
1975	21.33	33.98	11.48
1976	22.09	33.42	12.1
1977	21.82	34.19	12.5
1978	21.96	36.16	13.06
1979	21.95	37.71	13.47
1980	22.13	38.48	13.75
1981	21.24	38.22	14.17
1982	20.66	38.09	14.2
1983	20.85	38.62	13.88
1984	21	38.83	14.04
1985	21.02	39.12	14.42
1986	21.22	39.81	14.81
1987	21.58	40.8	15.46
1988	21.03	41.83	15.69
1989	21.03	41.49	15.59
1990	21.54	41.14	16.45
1991	21.69	40.6	16.47
1992	20.47	40.24	16.99
1993	19.2	41.34	16.61
1994	18.34	40.12	17.44
1995	17.98	40.11	17.68
1996	17.6	40.88	18.47
1997	17.21	39.78	18.57
1998	17.22	42.46	19.7
1999	16.85	42.23	19.16
2000	17.01	41.54	19.63
2001	16.18	41.26	20.75
2002	16.18	41.36	21.18
2003	17.08	41.98	20.49
2004	17.08	40.57	21.15
2005	16.83	40.98	21.01
2006	17.12	41.18	19.96
2007	17.05	41.81	20.63
2008	16.46	41.14	21.5
2009	16.36	40.59	21.88
2010	16.22	40.85	21.45
2011	15.66	40.38	21.68
Consumo em kg/capita/ano			
Fonte: FAO STATS 2017			

Anexo 5 - Tabela de parâmetros das equações logísticas da relação PIB real *per capita* e consumo de carne, SQRE e desvio padrão

	Aves	Bovino	Suíno
A	1	0.2	2
K	14.8	5.5	60
B	3.098	3.67	1.2
ν	0.005	0.0064	0.01
Q	62.64	41.098	0.4
C	1	1	1
SQRE	6.3253	1.0854	73.6483
σ	0.3454	0.1431	1.1788